叢書集成新編　第四一册目錄

算學

五經算術二卷	北周甄鸞撰	聚珍	一
張丘建算經三卷	唐李淳風注		
五曹算經五卷附四庫提要、辨證、補正	唐李淳風注釋	知不足	一二
孫子算經三卷附四庫提要、辨證	唐劉孝孫細草		
緝古算經三卷附細草	北周甄鸞經		
數書九章十八卷附考	唐李淳風注	知不足	二七
數書九章札記四卷	唐李淳風注	知不足	三六
田畝比類乘除捷法二卷	唐王孝通撰注	知不足	四八
續古摘奇算法一卷	清張敦仁細草		
詳解九章算法一卷附纂類	宋秦九韶著	宜稼	六六
詳解九章算法札記一卷	清宋景昌撰	宜稼	一八八
丁巨算法一卷	宋楊輝撰	宜稼	二四八
同文算指前編二卷	宋楊輝撰	宜稼	二四二
同文算指通編八卷	清宋景昌撰	宜稼	二八九
算迪八卷	元丁巨撰	知不足	二九八
算略一卷	泰西利瑪竇授	海山	三〇三
楊輝算法札記一卷	明李之藻演		
務民義齋算學十一卷	清何夢瑤撰		
禮記義疏算法解一卷	清馮經撰		
	清宋景昌撰		
	清徐有壬學		
	清談泰著		

算術

夏侯陽算經三卷	隋夏侯陽撰	聚珍	五九五
算法通變本末一卷	宋楊輝編集	宜稼	六〇五
乘除通變算寶一卷	宋楊輝編集	宜稼	六〇九
法算取用本末一卷	宋楊輝史仲榮編集	宜稼	六一四
透簾細草一卷	撰人不詳	知不足	六二一
對數表			
對數簡法二卷	清戴煦撰	粵雅	六二七
續對數簡法一卷	清戴煦撰	粵雅	六四一
假數測圓二卷	清戴煦撰	粵雅	六五二

幾何

幾何原本六卷	泰西利瑪竇口譯	海山	六六四
	明徐光啓筆受		
	泰西利瑪竇授	嶺南	三九〇
	明李之藻演	嶺南	五五六
	清何夢瑤撰	咫進	五六五
	清馮經撰	宜稼	五五九
	清宋景昌撰	金陵	五九四
	清徐有壬學		
	清談泰著		

五經算術

甄鸞撰
李淳風注

五經算術目錄

卷上
倚等定問法
推日月合宿法
求一年定問法
求十九年七閏法
倚次孝經兆民注數越次法
詩伐檀毛鄭注不同法
詩豐年毛注數越次法
周易筮數法
論語千乘之國法
周官車蓋法
儀禮喪服經帶法

卷下
禮記月令黃鍾律管法
禮記禮運注始于黃鍾終于南呂法
禮運一本注始于黃鍾終于南事法
漢書終于南事算之法
禮記投壺法
推春秋僖公二年正月辛亥朔法
推積日法
求次月朔法
推僖公五年正月辛亥朔旦冬至法
求次氣法
推文公元年歲在乙未閏當在十月下而失在三月法
推閏餘十三在何月法
推文公六年歲在庚子是歲無閏而置閏法
推襄公二十七年歲在乙卯再失閏法
推綽縣老人生經四百四十五甲子法
推文公十一年歲在乙巳夏正月甲子朔綽縣老人生月法
推積日法
推昭公十九年閏十二月後而以閏月爲正月故以正月爲二月法
推積日法
推昭公十九年歲在戊寅閏在十二月下法
推昭公十九年歲在戊寅月朔法
推昭公二十年歲在己卯月朔法
推昭公二十年歲在己卯正月己丑朔旦冬至而失云閏二月己丑冬至法
推襄公十二年後在戊午應置閏而不置故餘十二月有餘法

求十二年閏月法

臣等謹案五經算術二卷北周甄鸞撰唐李淳風等注釋算經緝不聞其有是書而隋書經籍志有五經算術一卷五經算術錄證一卷皆不著撰人姓名唐藝文志則有李淳風注五經算術二卷亦不言其書爲誰撰今攷是書舉尚書孝經詩易論語三禮春秋之待算乃明者列之而推算之術悉加鉤稽按三字于上則是書當即鸞所撰又攷淳風奏貞觀初奉詔與算學博士梁述祖孝通等刊定算經立于學官唐選舉志及百官志設列五經算爲算經十部之一與周髀共限一年習業及試士各舉一條爲已此皆注錯悉有出淳風注于尚書推定閏餘自言注解釋之例則知惟被見于永樂大典中雖割裂失次尚閒完整據淳風注于尚書推定閏餘自言注解釋之例則知發端于此又如論語千乘之國周官蓋弓宇山卽用隅方之術詳于前而略于後循其義例以各經之義推之亦舊術尚可以攷正謹依唐藝文志所載之數釐爲上下二卷其中採摭經史免唐以前舊本如司馬彪志序論十二律各統一月當月者各自爲宮今本後漢志統載作終月卽作月華木之屬今志載作草木陽下生陰陰上生陽始于黃鍾終于中呂今志脫始于黃鍾四字律爲寸于準爲尺律爲分于準爲寸下文承準寸言不載者十之所得爲分今志脫律爲分于準爲寸二句證記義疏引志脫誤亦然又兩引上生不得過黃鍾之濁下生不得不及黃鍾之清申之曰是則上生不得過九寸下生不得減四寸五分四蕤賓月令章句謂黃鍾少宮管長四寸五分者合且是證中央土律中黃鍾之宮乃黃鍾調律最長之濁律呂氏春秋先識黃鍾之宮次數十有二焉亦黃鍾爲清律之設今志作上生不得過黃鍾之清濁下生不得及黃鍾之濁宮商字訛衍在上後人改竄其下攷諸律法遂不可通蓋是書不特算家所不廢實足以發明經史聚訟疑義于數證之尤爲有功焉乾隆三十九年十月恭校上

總纂官侍讀臣紀昀

侍讀臣陸錫熊

纂修官舉人臣戴震

五經算術卷上

周甄鸞撰　唐李淳風注

倚朔定閏法

帝曰咨汝羲暨和朞三百有六旬有六日以閏月定四時成歲孔氏注云咨嗟暨與也市四時曰期一歲十二月月三十日案以本脫一月字正三百六十日除小月六爲六日是爲一歲今據晉書孔晁補正有餘日未盈三歲足得一月則從閏焉以定四時之氣節成一歲之厥象頒璽按一歲之閒惟有十日九百四十分日之八百二十七而云餘十二日者理則不然何者十九年七閏今古之通執以十九年豁得七閏更無餘分故以十九年爲一章今者一年有餘十二日則十九年二百二十八日二十五日若七月皆大猶餘十八日先推日月合宿以定一年之閏則十九年七閏可知

推日月合宿法

置周天三百六十五度于上四分度之一于下又置月行十三度十九分度之七除其日一度餘十二度以月分母十九乘十二度積二百二十八內子七案內即通下古通用得二百三十五爲章月以度分母四乘章月得九百四十爲日法又以四分乘度三百六十五內子一得一千四百六十一乃以月行分母十九乘之得二萬七千七百五十九爲周天分以日法九百四十除之得二十九日不盡四百九十九即是一月二

十九日九百四十分日之四百九十九與日合宿也。

求一年定閏法

置一年十二月以二十九日乘之。得三百四十八日。又置十二月。以日法九百四十除之。得六日。從上三百四十八日。則十體曰兆。若以中數言之。則萬萬億曰兆。若以上數言之。則億億曰兆。注乃云億萬曰兆者。正是萬億也。若中數。其次皿須有十萬億。次百萬億。次千萬億。次萬萬億曰兆。三數故途。有所未詳。按同甘無此注。故從李籍注釋之（李下李籍亦無此十字。老天子曰兆民。本左氏昭公元年下億之語。疑衍。天子曰兆民。諸侯曰萬民。本左氏昭公元年下億之語。疑衍。然則此所引何秦及李籍之注。皆衍此十字。今刪。）

詩伐檀毛鄭注不同法

不稼不穡胡取禾三百億兮。不狩不獵胡瞻爾庭有縣特兮。注云。萬萬曰億。億三百億禾粟之數也。甄鸞按。黃帝爲法。數有十等。及其用也。乃有三焉。十等者。謂上中下也。其下數者。十十變之。若言十萬曰億。十億曰兆。十兆曰京也。中數者。萬萬變之。若言萬萬曰億。而萬億曰兆。萬億兆曰京也。上數者。數窮則變。若言萬萬曰億。億億曰兆。兆兆曰京也。據此而言。鄭用下數。毛用中數矣。

詩豐年毛注數超次法

豐年多黍多稌。亦有高廩萬億及秭。毛注云。豐、大。稌、稻。言所以藏黍盛之穀。數萬至萬曰億。數億至億曰秭。箋云。豐年大有之年。萬億及秭。以言穀數多也。甄鸞按毛注云。數萬至萬曰億。億億又云數億至億曰秭者。或有可疑。例者。按黃帝數術云。中數者。萬萬變之。若言萬萬曰億。萬萬億曰兆。萬萬兆曰京。萬萬京曰垓。萬萬垓曰秭。此應云數億至垓曰秭。而言數億至億曰秭者。有所未詳。

周易筮數法

凡天地之數五十有五。此所以成變化而行鬼神也。乾之策二百一十有六。坤之策百四十有四。凡三百有六十。當期之日。二篇之策萬有一千五百二十。當萬物之數也。是故四營而成易。十有八變而成卦。八卦而小成。引而伸之。觸類而長之。天下之能事畢矣。甄鸞按。天以一生水。地以二生火。天以三生木。地以四生金。天以五生土。天數奇。二十五。地數耦。三十。并天地之數。合五十五。謂之大衍之數。揲蓍得乾者。二十四策。然後得九一爻。爻有三十六策。合二百一十六。揲蓍得坤者。二十四策。合一百四十四。并乾坤之策。三百六十。當一期之日。乘全數也。上下經有六十四卦。卦有六爻。合三百八十四爻。陰陽各半。陽爻稱九。陰爻稱六。九六各百九十二也。陽爻以三十六策乘之。得六千九百一十二。陰爻以二十四策乘之。得四千六百八。并陰陽之策。合得一萬一千五百二十也。四營者。仰象天。俯法地。近取諸身。遠取諸物也。十八變者。三變而成爻。十八變而六爻也。八卦而小成者。言雖成易。猶未

備。衆經兆民注數超次法

天子曰兆民。諸侯曰萬民。甄鸞按呂刑云。一人有慶。兆民賴之。注云。億萬曰兆。天子曰兆民。諸侯曰萬民。又按周官乃經土地而井牧其田野。九夫爲井。井四爲邑。四邑爲丘。四丘爲甸。四甸爲縣。四縣爲都。以任地事而令貢賦。凡稅斂之事。所以必其井者。存亡更守。入出相伺。緩急相救。以所有易以所無也。兆民者。王畿方千里。自乘得兆。非。（案原本作得之上井字。今刪。）王畿者。因非山立法。（案原本此作因井山。）故曰兆民。若言兆井之民也。如以九州地方千里。考九百之則是九兆。其數不過于兆也。諸侯曰萬民。公地方百里。自乘得一萬井。故曰萬民。所以言侯者。諸侯之通稱也。按注云億萬曰兆者。理或未盡。何者。按黃帝算法。數有十等。及其用也。乃有三焉。十等者。謂億兆京垓秭壤溝澗正載也。三等者。謂上中下也。其下數者。十十變之。若言十萬曰億。十億曰兆。十兆曰京也。中數者。萬萬變之。若言萬萬曰億。而萬億曰兆。萬億兆曰京也。上數者。數窮則變。若言萬萬曰億。億億曰兆。兆兆曰京也。注乃云億萬曰兆。注乃云億萬曰兆者。正是萬億也。若中數。其次皿須有十萬億。次百萬億。次千萬億。次萬萬億曰兆。三數故途。有所未詳。按同甘無此注。故從李籍注釋之（李下李籍亦無此十字。老天子曰兆民。本左氏昭公元年下億之語。疑衍。天子曰兆民。諸侯曰萬民。本左氏昭公元年下億之語。疑衍。然則此所引何秦及李籍之注。皆衍此十字。今刪。）

論語千乘之國法

子曰道千乘之國。注云。司馬法。六尺爲步。步百爲畝。畝百爲夫。夫三爲屋。屋三爲井。井十爲通。通十爲成。成出革車一乘。然則千乘之賦。其地千成也。今有千乘之國。其地千成。計積九十億步。問爲方幾何。答曰。

三百一十六里六十八步一十八萬九千七百三十七分步之六萬二千五百七十六術曰置恒步爲實開方除之即得按千乘之圖其地千成方十里置一成地十里以三百步乘之得三千步重張相乘得九百萬步又以千成乘之得積九十億步以開方除之即得方數也開方法曰借一算爲下法步之當超一位至萬而止置上商九萬于實之上又置九億十實之下下法之上名曰方法命上商九萬以除實毕倍方法九億得十八億乃折之方法一折下法再折又置上商四千於上以次前商之後又置四百萬千方法之下下法之上名曰隅法方隅皆命上商四千以除實毕倍隅法得八百萬上從方法得一億八千八百萬乃折之方法一折下法再折又置上商八百以除實毕倍隅法得一千八百萬上從方法得一千八百九十六萬上從方法得一千八百九十六萬乃折之方法一折下法再折又置上商八十以除實毕倍隅法得一百八十萬上從方法得一百九十八萬七千二百乃折之方法一折下法再折又置上商八于上以次前商之後又置八千方法之下下法之上名曰隅法方隅皆命上商八百以除實毕倍隅法得一千二百上從方法得一千二百九十六萬上從方法得一千二百九十六萬乃折之方法一折下法再折又置上商八于上以次前商之後又置八萬于

萬里。七十里之國一國得積四千九百里。總積二十九萬四千里。五十里之國一國得積二千五百里。總積三十萬里。都合得積八十九萬四千里。開田積十萬六千里。術宜云置方里各以本方國數乘之。得當方總數。并之即都合積里。以減一州方里。自乘大數。餘即開田也。

畿內方百里國九。一國萬里。九國合九萬里。方七十里國二十一。一國四千九百里。二十一國合十萬二千九百里。方五十里國六十三。一國二千五百里。六十三國合十五萬七千五百里。上法縱橫有九十三國。計地三十五萬四百里。以減一州之地七百一十五萬二千四百里。餘一百四十九萬七千六百里。爲開田。此商制也。

臣淳風等謹按其問。宜云今有畿內方千里。其中封百里之國九。七十里之國二十一。五十里之國六十三。各以何曰。百里之國一國得積萬里。總九十三國。都合積里。餘爲開田。各以本方國數乘之。得當方總數。并之即都合積里。以減畿內方里。自乘大數。餘即開田也。

臣淳風等謹按其問。宜云今有畿內方千里。其中封百里之國九。七十里之國二十一。五十里之國六十三。各以何曰。百里之國一國得積萬里。總九十三國。

求鄭注云右省百里當今一百二十五里法

置一百里以三百步乘之得三萬步以古步率五乘之得一十五萬爲實以今步率四乘里法三百步得一千二百爲法實如法而一得一百二十五里按經自不合鄭注又不與經同未詳所以臣惇風等謹按其間宜云鄭意以周納以十寸爲尺或謂周尺八寸以此計之古者百里當今一百二十五里求其旨趣如何補宜云以今步寸數等約古步寸數各自爲率古步率得五今步率得四置百里步數以古步率乘之以今步率四而一以里法三百步除之即得

長五寸三分寸之一

南呂上生姑洗三月管長七寸九分寸之一置南呂管長五寸以分母三乘之內子一得十六以四乘之得六十四以三乘法三得九爲法以除之得姑洗之管長七寸九分寸之一

姑洗下生應鍾十月管長四寸二十七分寸之二十置姑洗管長七寸以分母二十七乘法三得二百一十以二乘之得一百二十八以分母九乘法三得二十七爲法以除之得應鍾之管長四寸二十七分寸之二十

應鍾上生蕤賓五月管長六寸八十一分寸之三十六置應鍾管長四寸以分母二十七乘之內子二十得一百二十八以四乘之得五百一十二以分母二十七乘法三得八十一爲法除之得蕤賓管長六寸八十一分寸之二十六

蕤賓上生大呂十二月管長八寸二百四十三分寸之一百四置蕤賓管長六寸以分母八十一乘之內子一十六得五百一十二以四乘之得二千四十八爲實以分母八十一乘法三得二百四十三爲法除之得大呂之管長八寸二百四十三分寸之一百四

大呂下生夷則十月管長五寸七百二十九分寸之四百五十一置大呂管長八寸以分母二百四十三乘之內子一百四得二千四十八以二乘之得四千九十六爲實以分母二百四十三乘法三得二千一百八十七爲法除之得夷則管長五寸七百二十九分寸之四百五十一

夷則上生夾鍾三月管長七寸二千一百八十七分寸之二千七十五置夷則管長五寸以分母七百二十九乘之內子四百五十一得二千九十六以四乘之得一萬六千三百八十四爲實以分母七百二十九乘法三得二千一百八十七爲法除之得夾鍾管長七寸二千一百八十七分寸之一千七十五

夾鍾下生無射九月管長四寸六千五百六十一分寸之六千五百二十四置夾鍾管長七寸以分母二千一百八十七乘之內子一千七十五得一萬六千三百八十四以二乘之得三萬二千七百六十八爲實以分母二千一百八十七乘法三得六千五百六十一爲法除之得無射管長四寸六千五百六十一分寸之六千五百二十四

無射上生中呂四月管長六寸一萬九千六百八十三分寸之一萬二千九百六十四置無射管長四寸以分母六千五百六十一乘之內子六千五百二十四得三萬二千七百六十八以四乘之得十三萬一千七十二爲實以分母六千五百六十一乘法三得一萬九千六百八十三爲法除之得中呂之管長六寸一萬九千六百八十三分寸之一萬二千九百七十四

五經算術卷下

魏記月令黃鍾律管法

黃鍾所生置一算以三九徧因之爲法置一算以三因之得三又三因之得九又三因之得二十七又三因之得八十一又三因之得二百四十三又三因之得七百二十九又三因之得二千一百八十七又三因之得六千五百六十一又三因之得一萬九千六百八十三爲法卽是黃鍾一寸之積分重張其位于上以三再因之爲黃鍾之實以法除之得黃鍾十一月管長九寸

黃鍾一寸積分一萬九千四十九又從五萬九千四十九以三因之得十九乘之內子四百五十一得四千九十六以四乘之得一萬六千三百八十四爲實以分母七百二十九乘法三得二千一百八十七爲法除之得黃鍾之管長九寸

夾鍾三月管長七寸二千一百八十七分寸之二千七十五置夷則管長八寸以分母二百四十三乘之內子一百四得二千四十八以二乘之得四千九十六爲實以分母二百四十三乘法三得七百二十九爲法除之得夾鍾管長七寸二千一百八十七分寸之一千七十五

大呂下生夾鍾三月管長七寸二千一百八十七分寸之二千七十五置夷則管長五寸以分母七百二十九乘之內子四百五十一得二千九十六以四乘之得一萬六千三百八十四爲實以分母七百二十九乘法三得二千一百八十七爲法除之得夾鍾管長七寸二千一百八十七分寸之一千七十五

夾鍾下生無射九月管長四寸六千五百六十一分寸之六千五百二十四置夾鍾管長七寸以分母二千一百八十七乘之內子一千七十五得一萬六千三百八十四以二乘之得三萬二千七百六十八爲實以分母二千一百八十七乘法三得六千五百六十一爲法除之得無射管長四寸六千五百六十一分寸之六千五百二十四

無射上生中呂四月管長六寸一萬九千六百八十三分寸之一萬二千九百七十四置無射管長四寸以分母六千五百六十一乘之內子六千五百二十四得三萬二千七百六十八以四乘之得十三萬一千七十二爲實以分母六千五百六十一乘法三得一萬九千六百八十三爲法除之得中呂之管長六寸一萬九千六百八十三分寸之一萬二千九百七十四

魏記月令運注始于黃鍾終于南呂法

五行之動迭相爲本五聲六律十二食還相爲宮五味六和十二食還相爲滋

和爲姑。五變宮商角徵羽。其聲、陽曰律。陰曰呂。布在十二辰。始于黃鍾九寸。下生者三分益一。終于南呂。是相爲宮。凡六十律。顓頊按五變六律十二管。還相爲宮。終于南呂。

黃鍾爲宮。林鍾爲徵。太簇爲商。南呂爲羽。姑洗爲角。

林鍾爲宮。太簇爲徵。南呂爲商。姑洗爲羽。應鍾爲角。

太簇爲宮。南呂爲徵。姑洗爲商。應鍾爲羽。蕤賓爲角。

南呂爲宮。姑洗爲徵。應鍾爲商。蕤賓爲羽。大呂爲角。

姑洗爲宮。應鍾爲徵。蕤賓爲商。大呂爲羽。夷則爲角。

應鍾爲宮。蕤賓爲徵。大呂爲商。夷則爲羽。夾鍾爲角。

蕤賓爲宮。大呂爲徵。夷則爲商。夾鍾爲羽。無射爲角。

大呂爲宮。夷則爲徵。夾鍾爲商。無射爲羽。中呂爲角。

夷則爲宮。夾鍾爲徵。無射爲商。中呂爲羽。黃鍾爲角。

夾鍾爲宮。無射爲徵。中呂爲商。黃鍾爲羽。林鍾爲角。

無射爲宮。中呂爲徵。黃鍾爲商。林鍾爲羽。太簇爲角。

中呂爲宮。黃鍾爲徵。林鍾爲商。太簇爲羽。南呂爲角。

顓頊按語記註。一本乃有云始于黃鍾終于南事者。更錄之于後。

一本注始于黃鍾終于南事法

顓頊按司馬彪律歷志。黃鍾下生林鍾。林鍾上生太簇。太簇下生南呂。南呂上生姑洗。姑洗下生應鍾。應鍾上生蕤賓。蕤賓上生大呂。大呂下生夷則。夷則上生夾鍾。夾鍾下生無射。無射上生中呂。中呂上生執始。執始下生去滅。上下相生。終于南事。六十律畢矣。中呂上生執始。執始下生去滅。上下相生。終于南事。凡六十律畢矣。夫十二律之變。至于六十。十二辰畢。始于黃鍾九寸。下生者三分去一。上生者三分益一。終于南呂。是相爲宮。凡六十律。畢矣。夫十二律之變。至于六十。十二辰畢。始于黃鍾九寸。下生者三分去一。上生者三分益一。終于南呂。是相爲宮。凡六十律。畢矣。夫十二律之變。至于六十。

分動實十七萬八十九律八寸六分。小分四微強。下生歸嘉。
質末實十六萬七千八百律八寸五分。小分二半強。下生否與。
丑大呂實十六萬五千八百八十八律八寸四分。小分三微弱。下生少出。
分否實十六萬三千六百五十四律八寸三分。小分一微弱。下生解形。
凌陰實十六萬一千四百五十二律八寸二分。小分一強。下生去南。案二句之上、原本脫小分一字、今據律算補。
少出實十五萬九千二百八十律八寸。小分九少強。下生分積。
寅太蔟實十五萬七千四百六十四律八寸。下生南呂。
未知實十五萬七千一百三十四律七寸九分。小分八微弱。下生白呂。
時息實十五萬五千三百四十四律七寸八分。小分九少強。下生結躬。
屈齊實十五萬三千二百五十三律七寸七分。弱。下生歸期。
隨期實十五萬一千一百九十律七寸六分。小分八微強。下生未卯。
刑罰實十四萬九千一百五十六。案六、後作九、疑當與仕生二句互易、當少此所引誤正。律七寸五分。小分八弱。下生夷汗。
卯夾鍾實十四萬七千四百五十六律七寸四分。小分九微強。下生無射。
開時實十四萬五千四百七十律七寸三分。小分九微強。下生開掩。
族嘉實十四萬三千五百一十三律七寸二分。小分九微強。下生鄰齊。
爭南實十四萬一千五百八十二律七寸一分。小分九弱。下生期保。
辰姑洗實十三萬九千九百六十八律七寸一分。小分一微強。下生噎鍾。
南授實十三萬九千六百七十四。案、後漢郡國志、南昌上生南授所得數、末二位當以此所引校正。律七寸。小分九太強。下生分烏。
變虞實十三萬八千八十四律七寸。小分一半強。下生遲內。
路時實十三萬六千二百二十五律六寸九分。小分二半強。下生未育。
形始實十三萬四千三百九十二律六寸八分。小分三弱。下生遲時。
依行實十三萬二千五百八十二律六寸七分。小分三半強。上生色育。
色育實十三萬一千七十二律六寸六分。小分六微強。上生執始。
執始實十二萬九千三百八律六寸五分。小分六微弱。上生內負。
內負實十二萬七千五百六十七律六寸四分。小分八微強。上生分動。
物應實十二萬五千八百五十律六寸三分。小分九弱。上生質末。
質末實十二萬四千四百一十六律六寸三分。小分一微強。上生大呂。
南呂實十二萬四千一百五十四律六寸三分。小分一不生。案下云、實五分、一不生、又復變按以下、疑脫引文漢志正、不生、而錯參之、已證今本之誤、仍從舊說之說。

盛變實十二萬二千七百四十一律六寸二分。小分三半強。上生分否。
離宮實十二萬一千八百一十九。案、本作一千八十七、脫百二字、今據律算補。律六寸一分。小分五微弱。
制時實十一萬九千四百六十律六寸。小分七微弱。下生少出。
未林鍾實十一萬八千九十八律六寸。上生太簇。
謙待實十一萬七千八百五十一律五寸九分。小分四弱。上生未知。
去滅實十一萬六千五百八律五寸九分。小分四微弱。上生時息。
安度實十一萬四千九百四十律五寸八分。小分四微弱。上生屈齊。
歸嘉實十一萬三千三百九十三律五寸七分。小分六微強。上生隨期。
香與實十一萬一千八百六十七律五寸六分。小分八強。上生形晉。案原本脫此四字、今據律算補。
申夷則實十一萬五百九十二律五寸六分。小分二弱。上生夾鍾。
解形實十萬九千一百三。案十萬、疑作十一萬、本書算題皆一字耳。若十一萬九千一百三、則律六寸奏、當以此所引校正。律五寸九分。小分四強。上生開時。
分積實十萬六千一百八十七。案七、後漢志作八、疑少百下生分積所得數、末位當六六不盡、故約之爲七。又得衰入徵、今本脫下算證耳、當以此所引校正。律五寸五分。小分八弱。下生分烏。
九鍾　上生中南。
酉南呂實十萬四千九百七十六律五寸三分。小分三強。上生姑洗。
族嘉實十萬三千五百一十三律五寸二分。小分二強。上生族嘉。
白呂實十萬四千七百五十六律五寸三分。小分六強。上生南授。
結躬實十萬三千五百六十三律五寸二分。小分六微強。上生變虞。
期保實十萬二千一百六十九律五寸一分。小分九微強。上生路時。
鍾期實十萬二千一百六十九律五寸一分。小分九微強。上生形始。
未卯實十萬七百九十四律五寸一分。小分一五微強。上生依行。
爽汗實九萬九千四百三十七律五寸。小分二強。下生中呂。
戌務射實九萬八千三百四律四寸九分。小分三強。上生南中。
形始實九萬六千九百八十律四寸九分。小分三弱。下生遲時。
依行實九萬五千六百七十五律四寸八分。小分六微強。上生內負。
色育實九萬四千三百八十八律四寸七分。小分九半強。上生物應。
執始實九萬三千三百一十二律四寸七分。小分四微強。上生質末。
內負實九萬二千五百八十六律四寸六分。小分八強。上生應變。
分烏實九萬三千一百一十六。案六、後漢志作七、疑當與仕生二句互易、當以此所引校正。律四寸七分。小分三微強。上生南事。
遲內實九萬二千五十六律四寸六分。小分八強。上生應變。
未育實九萬八百一十七律四寸六分。小分一強。上生雞宮。
遲時實八萬九千五百九十五律四寸五分。小分五微強。上生謂時。案、以上小分、以強弱別之、分實之小多一至、凡數一上有奇、

今本後一半作一少強・分母之小分九強・居數九三有奇・今本後一半作九少強・退設九二有奇・下期四其之小分四強・是數八有奇・與上之小分九強・是數九一有奇・今本後一半作六少強・非同之小分、強・是數六・有奇・今本後一半作九・非同之小分九強・是數五・有奇・今本後一半作九・非同之小分九強・是數六・有奇・今本後一半作九・非同之小分九強・是數三九有奇・今本後一半作九・非同之小分九強・是數二九有奇・今本後一半作九・非同之小分九強・是數三五有奇・今本後一半作九・非同之小分九強・是數二九有奇・今本後一半作九・非同之小分九強・是數三九有奇・今本後一半作九・非同之小分九強・是數三九有奇・今本後一半作九・非同之小分九強・是數三

雖有其數。無所由來。若求次氣者。宜云加大餘十五。小分滿三十二。（案原本均以小字。今補。）從大餘一。如是一加仲一氣。

推文公元年歲在乙未閏當在十月下而失在三月法

經云。文公元年。于是閏三月。非禮也。先王之正時也。履端于始。舉正于中。歸餘于終。履端于始。序則不愆。舉正于中。民則不惑。歸餘于終。事則不悖。（案此條左一條文舉正于中民則不惑歸餘于終事則不悖。作解之有誤。）

臣淳風等謹按術。置其閏。宜云從周歷上元丁巳至魯文公元年歲在乙未。積二百七十五萬九千七百九十八算。以元法四千五百六十乘之。得十二億九千七百九十八萬。以章歲十九除之。得六百八萬。以章月二百二十五乘之。得十三億六千五百萬。以閏餘十二除之。得二千三百四十三萬。積月不盡十三。爲閏餘。經云閏餘十二。已上其歲有閏。今有十三。即知文公元年有閏也。

推閏餘十三在何月法

置章歲十九。以閏餘十三減之。不足六。以歲中十二乘之。得七十二。以朔閏七除之。得十。命從正月起算外。閏十月下而盡閏三月者。非也。

推文公六年歲在庚子是歲無閏而置閏法

經云。文公六年。閏月不告朔。猶朝于廟。傳曰。閏月不告朔。非禮也。閏以正時。時以作事。事以厚生。生民之道。于是乎在矣。不告閏朔。棄時正也。何以爲民。

臣淳風等謹按術。置閏。宜云從周歷上元至文公元年。元餘九百九十八算。閏文公六年。合有閏不。曰無閏。術曰。置文公元年。算九百九十八。更加五。得一千三算。以章月二百三十五乘之。得二十三萬五千七百五。以章歲十九除之。得一萬二千四百五。爲積月。不盡十。爲閏餘。經云閏餘十二。已上。其歲有閏。今閏餘十。即知六年無閏也。

推襄公二十七年歲在乙卯再失閏法

襄公二十七年歲在乙卯。九月乙亥朔。是建申之月也。魯史皆十二月乙亥朔。日有食之。（案此條注疏明皆載此條作乙卯朔。惟此經引不誤。）傳曰。冬十一月乙亥朔。日有食之。于是辰在申。司歷過也。再失閏矣。言時實以爲十一月也。不察其建。不考之于天也。

臣淳風等謹按術。置閏。宜云從文公十一年。至襄公二十七年。合七十一年。以何術推求。得知再失閏。術曰。置文公十一年。歲在乙巳。會于承匡之歲。至襄公二十七年。歲在乙卯。合七十一年。閏餘七。即以七乘七十一年。得四百九十七。以章歲十九除之。得二十六閏。以長歷校之。正二十四閏。故云再失閏。

推絳縣老人生經四百四十五甲子法

襄公三十年歲在戊午二月癸未。注二月一日丁卯朔。癸未十七日也。晉悼夫人食輿人之城杞者。絳縣

人年長矣。無子而壯與子食。有與疑年。使之年曰。臣小人也。不知紀年。臣生之歲。正月甲子朔。四百有四十五甲子矣。其季于今。三之一也。東走問諸朝師。皆曰。魯叔仲惠伯曾御成子于承匡之歲也。七十三年矣。史趙曰。亥有二首六身。下二如身。是其日數也。士文伯曰。然則二萬六千六百有六旬也。甄鸞按四百四十五甲子。其季于今三之一者。計四百四十五甲子。有二萬六千七百日。其季三之一者。謂不滿四百四十五甲子。于末滿一甲子六十日之中三分取一。謂去四十日。止留二十日也。是以注云三分六甲之一。得甲子甲戌。盡癸未。謂止有四百四十四甲子。奇二十日。合二萬六千六百六十日。以應史趙亥有二首六身之數也。術曰。置積日三萬六千六百六十日。以四乘之。得十萬六千六百四十日。爲實。又置周天三百六十五日四分日之一。以四乘之。內子一。得一千四百六十一。爲一歲之日法。以除實。得七十二歲。一千四百四十八。少十三分。不滿法。計四分爲一日。更少三日。不終季年。算法半法以上收成一。爲七十三年。據多而言也。

推文公十一年歲在乙巳夏正月甲子朔絳縣老人生月法

襄公三十年絳縣人曰。臣小人不知紀年。臣生之歲。正月甲子朔。四百四十五甲子矣。其季于今三之一也。

臣淳風等謹按術。置閏。宜云（案原本脫宜云二字。今據注疏明監本及別本補文。）從周歷上元至絳縣老人生年。元餘有一千八算。正月既甲子朔。閏正月。以前十二月十一月大小。又各是何朔。及大餘小餘之數。實月各有疑。何曰。夏之十一月小。乙丑朔。大餘一。小餘一百一十三。十二月大。甲午朔。大餘三十。小餘六百一十二。正月小。甲子朔。大餘盡。小餘一百七十一。術曰。置文公元年。元餘九百九十八算。以章月二百三十五乘之。得二十三萬五千七百五。以章歲十九除之。得一萬二千四百六十七。爲積月。不盡七。爲閏餘。

推積日法

置積月一萬二千四百六十七。以周天分二萬七千七百五十九乘之。得三億四千六百七十五萬九千九百一算。以日法九百四十除之。得三十六萬八千一百六十一。爲積日。不盡一百一十三。爲小餘。以六十除積日。不盡一。爲大餘。命以甲子算外。乙丑推次月朔法。如前倍公五年中術。

臣淳風等謹按此術所推得乙丑朔者。是夏之十一月朔也。欲求十二月朔者。置前月小餘一百一十三。加朔小餘四百九十九。又置前月大餘一。加朔大餘二十九。命以甲子算外。十二月大。甲午朔。次求正月朔者。置前月小餘六百一十二。加朔小餘四百九十九。又置前月大餘三十。加大餘二十九。小餘滿日法。從大餘。滿六旬除之。適得盡。命以甲子算外。正月小。甲子朔。（案原本脫朔字。今補。）是老人所生之歲也。

推昭公十九年閏十二月後而以閏月爲正月故以正月爲二月法

臣淳風等謹按術。置閏。宜云從周歷上元至昭公十九年。歲在戊寅。積二百七十。五萬九千九百一算。問此年合有閏以不。并正月復是何朔。曰有閏。正月乙丑朔。術曰。置周歷上元丁巳。至昭公十九年歲

在戊寅積二百七十五萬九千九百一算。以元法四千五百六十除之。得六百五乘之。取不盡一千一百一。以章月二百三十五乘之。得二十五萬八千七百三十五。以章歲十九除之。得一萬三千六百一十七爲積月。不盡十二爲閏餘。經云閏餘十二已上。其歲有閏。今閏餘有一十二。則知十九年有閏也。

推積日法

置積月一萬三千六百一十七。以周天分二萬七千七百五十九乘之。得三億七千七百九十九萬四千三百三爲朔積分。以日法九百四十除之。得四十萬二千一百二十一爲積日。不盡五百六十三爲小餘。命以甲子算外。正月乙丑朔。以六十除積日。得六千七百二乘之。不盡一爲大餘。命以甲子算外。正月乙丑朔。

推昭公十九年歲在戊寅閏在十二月下法

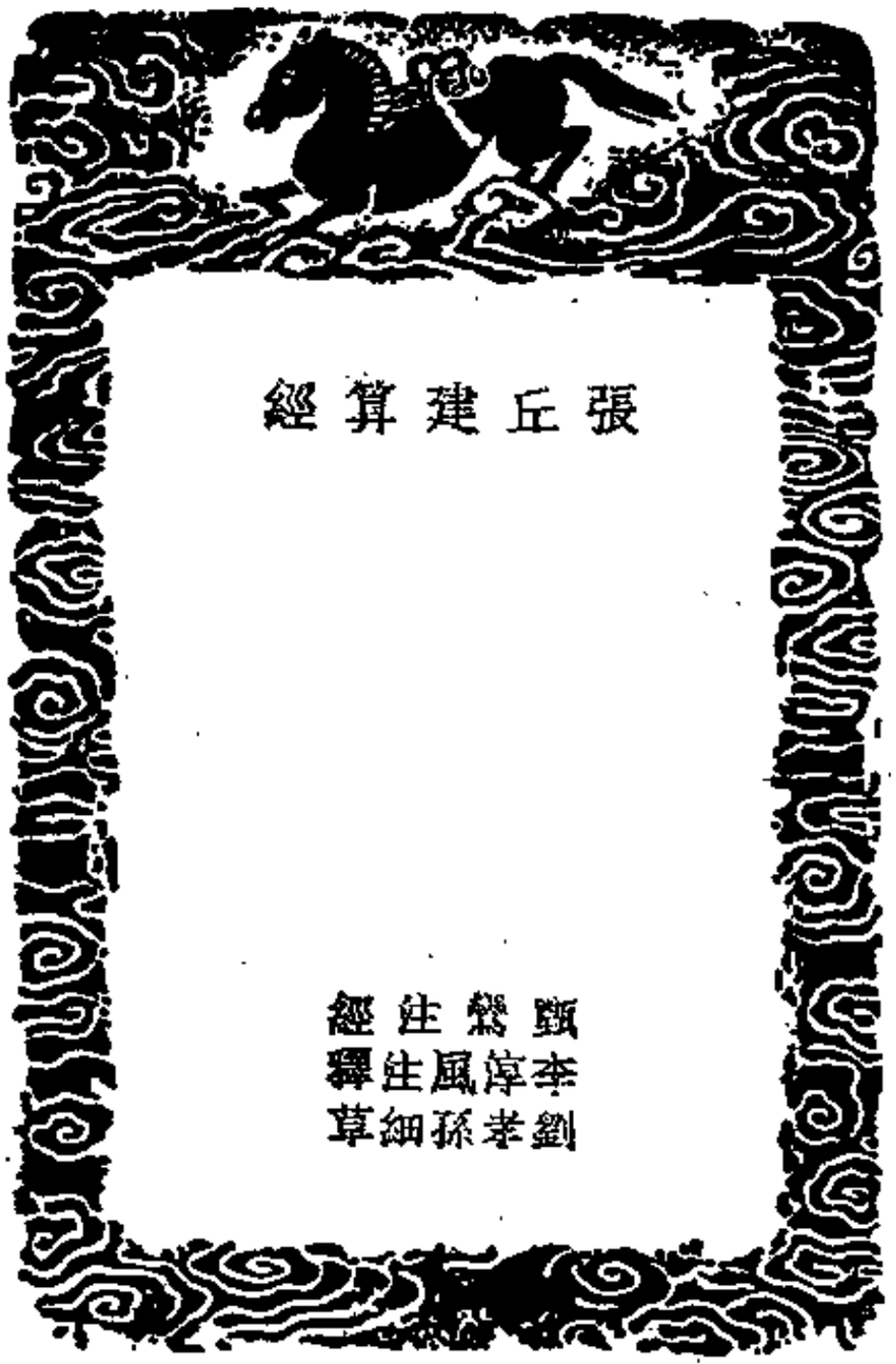
臣淳風等謹按術意。閏宜云昭公十九年。閏餘十二。既有閏。當在何月下。曰。在十二月下。術曰。置章歲十九。以閏餘十二減之。不盡七。以十二乘之。得八十四。以章閏七除之。得十二。命從正月起算外。即閏在十二月下也。

推昭公十九年歲在戊寅月朔法

臣淳風等謹按昭公十九年。依前求之。正月大。乙丑朔。大餘一。小餘五百六十三。閏其年十二月及閏月大小餘。月朔甲子。并當月大小餘。各幾何。曰。正月大。乙丑朔。大餘一。小餘三百六十三。二月小。乙未朔。大餘三十一。小餘一百二十二。三月大。甲子朔。大餘盡。小餘六百二十一。四月小。甲午朔。大餘三十。小餘一百八十。五月大。癸亥朔。大餘二十九。小餘二百三十八。七月大。壬戌朔。大餘五十八。小餘七百三十七。八月小。壬辰朔。大餘二十八。小餘二百九十六。九月大。辛酉朔。大餘五十七。小餘七百九十五。十月小。辛卯朔。大餘二十七。小餘三百五十四。十一月大。庚申朔。大餘五十六。小餘八百五十三。十二月小。庚寅朔。大餘二十六。小餘四百一十二。閏月大。己未朔。大餘一。小餘五百六十九。六月小。癸巳朔。大餘二十九。小餘二百七十。以章歲十九除之。得一萬四千一百二十四爲積月。不盡十四。爲閏餘。經云閏餘十二已上。有閏。其歲有餘十四。則知十二年有閏也。

求十二年閏月法

置章歲十九。以閏餘十四減之。不盡五。以歲中十二乘之。得六十。以章閏七除之。得八。命從正月起算外。即閏在八月下。氣候按周十二月。夏之十月也。哀公十二年。閏在夏八月下。當時實是夏之九月。而失以閏月爲九月。以九月爲十月。故皆多十有二月矣也。



張丘建算經序

夫筭者、不患乘除之爲難、而患通分之爲難、是以序列諸分之本元、宣明約通之要法、上篇有餘爲分子、下法從而爲分母、可約者約以命之、不可約者因以名之、凡約法、高者下之、偶者半之、奇者商之、副置其子及其母、以少減多、求等數而用之、乃若其通分之法、先以其母乘其全、然後內子母不同者、皆互乘子母亦相乘爲一母、諸子共之、約之通分而母入者出之、則定、其夏侯陽之方介、孫子之遊懷、北等之術、皆衆得其妙、故更造新術、推盡其理、附之於此、余爲後生好學、有無由以至者、故舉其大概而爲之法、不復煩重、庶其易曉云耳、清河張丘建謹序、

張丘建算經卷上

漢中郡守前司隸校尉　甄注經

今有雞翁一、直錢五、雞母一、直錢三、雞雛三、直錢一、凡百錢買雞百隻、問翁母雛各幾何、

答曰、翁四、母十八、雛七十八、

草曰、置錢以九乘二十一五分之三、得一百九十四五分之二、合所問、

又術曰、置錢以二十一乘三十七九分之五、得八百四二十一分之十六、合前問、

今有甲乙丙三人、持絹以出市、甲謂乙丙曰、得各半我、我得滿八十、乙謂甲丙曰、得各半我、我得滿八十、丙謂甲乙曰、得各半我、我得滿八十、問甲乙丙各持絹幾何、

答曰、甲七十二、乙六十四、丙五十六、

草曰、置八十以二乘之、得一百六十、以減八十、餘八十、以減一百六十、餘八十、以減一百六十、餘八十、各以三約之、得二十七三分之二、乘四十九五分之三七分之四、合前問、

今有甲乙丙三人、持錢以出關、關稅百錢、甲乙俱入、關稅其半、丙後入、關稅其太半、問甲乙丙各持錢幾何、

答曰、一千八百八十九一百五分之八十三、

草曰、置三十七、以分母三乘之、內子二、得一百一十三、又置四十九於下、別置五分於下右、之三在

左又於五分之下別置七分三分之下置四維乘之以右上五乘左下四得二十以右下七乘左上三得二十一併之得四十一以分母相乘得三十五以三十五除四十一得一餘六以一加上四十九得五十又以分母三十五乘之內子六得一千七百九十六以乘上位一百一十三得一十九萬八千四百二十八爲實又以分母三母相乘得一百五爲法除實得一千八百九十九餘一百五分之八十三合所問

術曰置諸母以列三數維有滅通者滅通乘或術可還互云分母乘全內子命相乘爲實分母相乘爲法若兩有分母各乘其全內子令相乘爲實分母爲法實如法而得一

以十二除二百五十六九分之八　問得幾何

答曰二十一二十七分之十一

草曰置二百五十六以分母九乘之內子八得二千三百一十二爲實又置除數十二以九乘之得一百八爲法除實得二十一法與除俱半之得二十七分之十一合所問

以二十七五分之三除一千七百六十八七分之四　問得幾何

答曰六十四四百八十三分之三十八

草曰置一千七百六十八以分母七乘之內子四得一萬二千三百八十又以除分母五乘之得六萬一千九百爲實又置除數二十七以分母五乘之內子三得一百三十八又以分母七乘之得九百六十六爲法除之得四百八十三法與除俱半得四百八十三分之三十八得合前問

以五十八二分之一除六千五百八十七三分之二四分之三　問得幾何

答曰一百一十二七百二分之四百三十七

草曰置六千五百八十七於上又別置三分於下右之二於左又置四分於三下之三於左維乘之得十二子得一十七以分母除子得一餘五加一上位得六千五百八十八以分母十二乘之內子五得七萬九千九百五十六又以分母五乘之得九百六十六爲法除之得六十四法與除俱半得四百八十三分之三十八得合前問

今有官獵得鹿賜園兵初園三人中賜鹿五頭次園五人中賜鹿七頭次園七人中賜鹿九頭併三園賜鹿一十五萬二千三百三十三頭少半頭　問園兵幾何

答曰三萬五千人

術曰以三賜人數互乘三賜鹿數併以爲法三賜鹿數相乘并賜鹿數爲實實如法而得一

草曰置三人於右上五鹿於左上五人於右中七鹿於左中七人於右下九鹿於左下以右中乘左上五得二十五又以右下七乘左上二十五得一百七十五又以右上三乘左中七得二十一又以右下七乘左中二十一得一百四十七又以右上三乘左下九得二十七又以右中五乘左下二十

七得一百三十五將左三位併之得四百五十七爲法以右三位相乘得一百五別置一十五萬二千三百三十三頭少半頭位於上先以三乘之內子一得四十五萬七千以一百五乘之得四千七百九十八萬五千置除法四百五十七以三因之得一千三百七十一爲法除之得三萬五千人合問

今有獵圍周四百五十二里一百八十步布圍兵十步一人今欲縮令通身得地四尺　問圍內縮幾何

答曰三十里五十二步

術曰置圍里步數一退以四因之爲尺以步法除之即得縮數

草曰置四百五十二里以里法三百步乘之內子一百八十得一十三萬五千七百八十步退一等得一萬三千五百七十八尺四因之得五萬四千三百一十二尺以六尺除之爲步得九千五十二步以里法三百除之得三十里五十二步合問

今有圍兵二萬三千四百人以布圍周各相去五步今圍內縮除一十九里一百五十步而止　問兵相去幾何

答曰四步四分步之三

術曰置人數以五乘之又以十九里一百五十步減之餘以人數除之不盡半約之

草曰置圍兵二萬三千四百人以五乘之得一十一萬七千步以減上位得一十一萬一千一百五十步以五十步得五千八百五十步以減上位得一十九里以三百通之內子一百得四步餘以圍兵二萬三千四百除之得三除法得四

今有對山周棧三百二十五里甲乙丙三人同逐周棧行甲日行一百五十里乙日行一百二十里丙日行九十里　問周行幾何日會

答曰十日六分日之五

術曰置甲乙丙行里數求等數爲法以周棧里數爲實實如法而得一

草曰置甲乙丙行里數求等數得三十爲法除周棧數得十日法餘二十五各以五除之法得六餘得五各以三十約之甲乙丙行數乃甲得五周乙得四周丙得三周合前問

今有內營周七百二十步中營周九百六十步外營周一千二百步甲乙丙三營丙行外營俱發南門甲行九乙行七丙行五　問各行幾何周俱到南門

答曰

甲行十二周

乙行七周

丙行四周

術曰。以內、中、外周步數互乘甲、乙、丙行率。求等數。約之。各得行周。

草曰。置內營七百六十步於中。外營一千二百步於下。又各以二百四十約之。內營得四。外營得三。中營得五。別置甲行九於右上。乙行七於右中。丙行五於右下。以求雞數。以右位再倍上。得三十六。中得二十八。下得二十。以左上三除右上三十六。得十二。周。以左中四除右中二十八。得七周。以左下五除右下二十。得四周。是甲、乙、丙行數。合前問。

今有津。不知其廣。東岸高一丈。望岸東去岸五十步。遙望岸上及津西畔。適與人目參合。人目去地二尺四寸。問津廣幾何。

答曰。二百八步三分步之一。

術曰。以岸高乘人去岸爲實。以人目去地爲法。實如法而一。

草曰。置岸高一丈。又別置五十步於上。以六乘之。得三百尺。又以十尺乘之。得三千尺爲實。以人眼去地二尺四寸爲法。除三千尺。得一千二百五十尺。又以六尺爲步除之。得二百八步。法六餘二。各折半。得三分之一。合前問。

今有陂生於池中。出水三尺。去岸一丈。引陂盡岸不及一尺。問陂長及水深各幾何。

答曰。

陂長一丈五尺。

水深一丈三尺。

術曰。置池去岸尺數。以不及尺數減之。餘自相乘。以出水尺數而一。所得加出水而半之。得陂長。減出水尺數。即得水深。

草曰。置去岸一丈。減不及一尺。餘有九尺。自乘之。得八十一尺。以出水三尺除之。得二丈七尺。加出水三尺。共得三丈。半之。得陂長一丈五尺。減出水三尺。餘水深一丈二尺。合問。

今有木不知遠近。高下。立一表高七尺。人去表九步。立望表頭。適與木邪平。人目去地七尺二寸。又去表三十步。薄地遙望表頭。亦與木端邪平。問木去表及高幾何。

答曰。

去表三百一十五步。

木高八丈五寸。

術曰。以表高乘人立去表爲實。以表高減人目去地爲法而一。得木去表。以表高乘木去表爲實。以人目薄地去表爲法。實如法而一。所得加表高。即木高。

草曰。置表高七尺。以去表九步乘之。得六十三爲實。以表高七尺。減人目去地七尺二寸。餘有二寸。以甲至七日減乙至九日。餘有二日爲法。除實。得七百八十七。即去表。

今有官出庫金五十九斤一兩。賜王九人。公十二人。侯十五人。子十八人。男二十一人。王得金各多公五兩。公得金各多侯四兩。侯得金各多子三兩。子得金各多男二兩。問王、公、侯、子、男各得金幾何。

答曰。

王一斤六兩。

公一斤一兩。

侯十三兩。

子十兩。

男八兩。

術曰。置王、公、侯子、男數。王位十四之。公位九之。侯位五之。子位二之。併之。以減出金兩數。餘以凡人數而一。所得各以本差之數加之。得王、公、侯子、男各所得金之數。不加即男之得金。

草曰。置王九人。公十二人。侯十五人。子十八人。以王位十四之。得一百二十六。公位九之。得一百八。侯位五之。得七十五。子位二之。併之。得三百四十五。以減出金五十九斤一兩。餘六百爲實。併五等人數。得七十五爲法。除實。得八兩。乃加十四兩爲王。加九得十七兩爲公。加五得十三兩爲侯。加二得十兩爲子。男不加如數。如滿斤法而一。不滿者命爲兩合問。

今有十等人。大官甲等十人。官賜金依等次差降之。上三人先入。得金四斤。持出。中央三人未到者。亦依等次更給。問各得金幾何。及未到三人。得應得金幾何。

答曰。

甲一斤七十八分斤之三十三。
乙一斤七十八分斤之二十六。
丙一斤七十八分斤之十九。
丁一斤七十八分斤之十二。
戊一斤七十八分斤之五。
己七十八分斤之七十六。
庚七十八分斤之六十九。
辛七十八分斤之六十二。
壬七十八分斤之五十五。
癸七十八分斤之四十八。

未到三人。共得三斤七十八分斤之十五。

術曰。以先入人數。分所持金數。爲上率。以後入人數。分所持金數。爲下率。二率相減。餘爲差實。併先後入人數而半之。以減凡人數。餘爲差法。實如法而一。得差數。併一、二、三、以差數乘之。以減後入人所持金數。餘以後入人數而一。又置十人。減一。餘乘差數。併之。即第一人所得金數。以次布減差數。各得之。奏并中央未到三人。得應持金數。

草曰。置先入人數於左上。置得金數於右上。又置後入人數於左下。置後入人數乘先得金數。得十六。以先入人數乘後得金數。得九。以九直減十六。得七。爲差實。又併先後入人數率。分母三與分母四相乘。得十二。以乘六半。得七十八。爲差法。一斤也。置後入所得金數三。以乘差率。得二百三十四。又置一、二、三、得差。以七因之。得四十二。直減二百三十四。餘有一百九十二。以後入四人數除之。人得四十八。乃是癸得之

數。累加差七。乃合前問。

今有圓材。徑頭二尺一寸。欲以爲方。問各幾何。

答曰。一尺五寸。（淳風等按。開方除之。爲一尺四寸二十五分寸之二十一。）

術曰。置徑尺寸數。以五乘之。爲實。以七爲法。實如法而一。

草曰。置二尺一寸。以五乘之。得一百五寸。以七除之。得一尺五寸。合前問。

今有泥方一尺。欲爲彈丸。令徑一寸。問得幾何。

答曰。一千七百七十七枚九分枚之七。

術曰。置泥方寸數。再自乘。以十六乘之。爲實。以九爲法。實如法得一。

草曰。置一尺。爲十寸。再自乘。得一千。以十六乘之。得一萬六千。爲實。以九爲法。除實。得一千七百七十七。合前問。（淳風等按。術云以十六乘之。爲一千六百九枚十一分枚之一。）依密率。術曰。令泥方寸再自乘。以二十一乘之。爲實。以十一爲法。實如法而一。即得。又依密率草曰。置泥方十寸。再自乘。得一千寸。以二十一乘之。得二十一萬爲實。以十一爲法。除之。得一千九百九枚十一分枚之一。合問。

今有客不知其數。兩人共盤。少兩盤於三人共盤。長三盤。問客及盤各幾何。

答曰。

客三十人。

十三盤。

術曰。以二乘少盤。三乘長盤。併之。爲盤數。倍之。又以二乘少盤數。增之。得人數。

草曰。置二人於右上。少兩盤於右下。置三人於左上。置剩三盤於左下。各以人乘盤。右下得四。左下得九。併之。得一十三。盤數。別置少盤二。以剩盤三乘之。得六。更併少剩盤乘之。得三十人。合前問。

今有女善織。日益功疾。初日織五尺。今一月日織九匹三丈。問日益幾何。

答曰。五寸二十九分寸之十五。

術曰。置今織尺數。以一月日而一。所得倍之。又倍初日尺數。減之。餘爲實。以一月日數初一日減之。餘爲法。實如法得一。

草曰。置九匹。以匹法乘之。內三丈。得三百九十尺。以一月三十日除之。每日得一丈三尺。又倍初日尺數。得一丈。減之。餘一丈六尺。爲實。又置一月三十日。減一日。得二十九日。爲法。除之。得五寸二十九分寸之十五。合前問。

今有女子不善織。月減功課。初日織五尺。末日織一尺。今三十日織訖。問織幾何。

答曰。二匹一丈。

術曰。併初末日織尺數半之。餘以乘織訖日數。即得。

草曰。置初日五尺。訖日一尺。併之。得六。半之。得三。以三十日乘之。得九十尺。合前問。

今有絹一匹。買紫草三十斤。染絹二丈五尺。今有絹七匹。欲減買紫草。還自染餘絹。問減絹、買紫草、各幾何。

答曰。

減絹四匹一丈二尺十三分尺之四。買草一百二十九斤三兩一十三分兩之九。

術曰。置今有絹四數。以本絹一匹尺數乘之。爲減絹實。以紫草三十斤乘之。爲買紫草實。以本絹尺數非染尺爲法。實如法得一。此一術。益不足術爲之亦得。

草曰。置絹七匹。以匹法乘之。得二百八十尺。又以買草絹一匹四十尺乘之。得一萬一千二百尺。爲減絹實。以本絹尺數六十五尺爲法。除之。得一百七十二尺。法與餘皆倍之。得一十三分尺之四。又以法除之。得三兩。餘與法皆倍之。得一十三分兩之九。

置二百八十尺。以紫草三十斤乘之。得八千四百斤。爲買草實。亦以六十五尺爲法。除之。得一百二十九斤。餘不盡者十六乘之。得二百四十。又以法除之。得三兩。餘與法皆倍之。得一十三分兩之九。

合前問。

今有生絲一斤。練之折五兩。練絲一斤。染之出三兩。今有生絲五十六斤八兩七分兩之四。問染得幾何。

答曰。四十六斤二兩四百四十八分兩之二百二十三。

術曰。置一斤兩數。以折兩數減之。餘乘今有絲斤兩之數。又以出兩數併一斤兩數乘之爲實。一斤兩數自乘爲法。實如法得一兩數。

草曰。置五十六斤。以兩法十六乘之。內子八兩。得九百四兩。又以分母七乘之。內子四。得六千三百三十二兩爲實。又以練率十一染率十九相乘。得二百九。以乘其實。得一百三十二萬三十三百八十八爲積。以十六相乘。得二百五十六。又以分母七乘之。得一千七百九十二爲法。除積。得七百三十八兩。餘與法皆再折。得四十八分兩之二百二十三。若求練絲折法。置積兩。以十六乘。以十一除。得絲數。

今有錢十斤一經入爐。得七斤。今有錢三經入爐。得七十九斤一十一兩。問未入爐本錢幾何。

答曰。二百三十二斤五兩四錢三百四十三分錢之二百八十四。

術曰。置錢三經入爐得斤兩數。以十斤再自乘。乃乘上爲實。以七斤再自乘爲法。實如法而得一。

草曰。置三經入爐得七十九斤。以十六乘之。內一十一兩。得一千二百七十五兩。以十斤再自乘。得一千。以乘之。得一百二十七萬五千爲實。以七斤再自乘七兩。得三百四十三爲法。以除實。得三千七百一十七兩。餘六十九。以二十四乘之。得一千六百五十六。又以法除之。得四錢三百四十三分錢之二百八十四。又以十六除所得兩數。得二斤五兩。併前錢。答前問。

今有絲一斤八兩。直絹一匹。今持絲一斤。裨錢五十。得絹三丈。今有錢一千。問得絹幾何。

答曰。一匹二丈六尺六寸太半寸。

術曰。置絲一斤兩數。以二匹尺數乘之。以絲一斤八兩數而一。所得以減得絹尺數。餘以一千錢乘之爲實。以五十錢爲法。實如法得一。

草曰。置絲一十六兩。以四十尺乘之。得六百四十。以一斤八兩通爲二十四兩爲法。除之。得二丈六尺六寸太半寸。爲絲所得之絹。以減二丈餘三尺三寸少半寸。爲錢之所直。以三尺三寸少半寸。爲錢五十爲法。除實。得六丈六尺。子一得十尺。以乘一千錢。得一萬尺。又以裨錢五十。以三因之。得一百五十。爲法。除之。得六丈六尺六寸太半寸。合前問。

今有甲貸乙絹三匹。約限至不還。匹日息三尺。今過限七日。取絹二匹。償錢三百。問一匹直錢幾何。

答曰。七百五錢十七分錢之十五。

術曰。以過限日息尺數。減取絹匹尺數。餘爲法。以償錢乘一匹尺數爲實。實如法而一。

草曰。置七日三匹絹日息三尺。共九尺。以乘七日。得六十三尺。以減八十尺。餘一十七尺。爲法。又置償錢三百。以四十尺乘之。得一萬二千錢。以一十七爲法。除之。得七百五文。餘十七分錢之十五。合前問。

今有金方七。銀方九。秤之適相當。交易其一。金輕七兩。問金銀各重幾何。

答曰。

金方重十五兩十八銖。

銀方重十二兩六銖。

術曰。金銀方數相乘。各以半鎰數乘之爲實。以超方數乘金銀方數。各自爲法。實如法而一。

草曰。置金方七。銀方九。相乘。得六十三。以半鎰數三兩半。乘得二百二十。以乘金方數。得一百三十二萬三十三百八十八爲積。以十六相乘。得二百五十六。又以分母七乘之。得一千七百九十二爲法。除積。得七百三十八兩。餘與法皆再折。得四十八分兩之二百二十三。若求銖絲折法。置積兩。以十六乘。以十一除。得絲數。

今有器容九斗。中有米不知其數。滿中粟舂之。得米五斗八升。問滿粟幾何。

答曰。八斗。

術曰。置器容九斗。以米數減之。餘以五之二而一。得滿粟斗數。

草曰。置九斗。以米五斗八升減之。得三斗二升。以粟數五因之。得一石六斗。以舂米六斗。以除之。得粟合前問。

今有七百人。造浮橋九日成。今增五百人。問日幾何。

答曰。五日四分日之一。

術曰。置本人數。以日數乘之爲實。以本人數今增人數併之爲法。實如法而一。

草曰。置七百人。以九百因之。得六千三百。又以增五百人加七百人。得一千二百人爲法。除之。得五

張丘建算經卷中

今有戶出銀一斤八兩一十二銖。今以家有貧富不等。令戶別作差品通融出之。最下戶出銀八兩。以次戶差各多三兩。問戶數幾何。

答曰。一十二戶。

術曰。置一戶出銀斤兩銖數。以最下戶出銀兩銖數減之。餘倍之。以差多兩銖數加之爲實。以差兩銖數爲法。實如法而一。

草曰。置二十四兩。以二十四乘之。內一十二銖。得五百八十八銖。減最下戶八兩數一百九十二銖。餘三百九十六倍之。得七百九十二。又加差多三兩數七十二銖。共得八百六十四爲實。以差多兩數七十二爲法。除實。得一十二戶。合前問。

今有人持馬乘去。已行三十七里。馬主乃覺追之。一百四十五里。不及二十三里而還。今不還追之。問幾何里及之。

答曰。二百三十八里一十四分里之三。

術曰。置不及里數。以馬主追里數乘之爲實。以不及里數減已行里數餘爲法。實如法而一。

草曰。置馬不及里數二十三里。以馬主追去一百四十五里乘之。得三千三百三十五爲實。以不及

月。餘四分日之一。合前問。

今有與人錢。初一人與三錢。次一人與四錢。次一人與五錢。以次與之。轉多一錢。與訖還斂與均分之。人得一百錢。問人幾何。

答曰。一百九十五人。

術曰。置人得錢數。以減初人錢數。餘倍之。以轉多錢數加之。得人數。

草曰。置人得錢數。以減初人錢數。餘倍之。以轉多錢數加之。得人數。

次日行一百七十六里一百二十七分里之四十八。

次日行八十八里一百二十七分里之二十四。

次日行四十四里一百二十七分里之一十二。

次日行二十二里一百二十七分里之六。

次日行一十一里一百二十七分里之三。

次日行五里一百二十七分里之六十五。

術曰。置六十四三十二一十六八四二一爲差。副併爲法。以行里數乘末併者。各自爲實。實如法而一。

草曰。置七日爲七位。以次倍之。得一二四八十六三十二六十四爲差。以副併之。得一百二十七爲法。以七日行七百里乘末併者。初日得四百四十八里。次得二百二十四里。次得一百一十二里。次得五十六里。次得二十八里。次得十四里。次得七里。各自爲實。實如法而一。各合問。

今有騰馬日初發。良馬日以七分之一發。末日乃五分之二。行四十五里及騰馬。　問良騰馬一日不止。各行幾何。

答曰。

良馬日行一百七十五里。

騰馬日行一百一十二里一百五十步。

術曰。置五分之二七分之一相減。餘爲良馬行率。增七分日之一乘二母。爲實。如法而一。

草曰。置七分於右上。一於左上。五分於右下。二於左下。以右上乘左下。得十四。以右下乘左上。得五。減十四。得九爲良馬舉法。以五加九。得十四。爲騰馬舉法。以七分五分相乘。得三十五。以乘追及四十五里。得一千五百七十五里爲實。以良馬九法除之。得一百七十五里。良馬行。又以十四除實。得一百一十二里。餘七里。以里法三百通之。得二千一百步。再以十四除之。得一百五十步。合前問。

今有遲行者五十步。疾行者七十步。遲行者以先發。疾行者以後發。行八十七里一百五十步乃及之。問遲行者先發行幾何里。

答曰。二十五里。

術曰。以遲行步數減疾行步數。餘以乘及步數爲實。以疾行步數爲法。實如法而一。

草曰．置疾行七十步．以遲行五十步減之．餘二十步．以乘及八十七里半．得一千七百五十里．以疾行七十步為法．除實．得二十五里．合前問．

今有甲日行七十里．乙日行九十里．甲日以五分之一乃發．乙日以三分之二乃發．　問乙行幾何里及甲．

答曰．一百四十七里．

術曰．以五分日之一．減三分日之二．餘以甲日行里數乘之．又以乙日行里數乘之為實．以甲乙行里數減．餘以乘二分母為法．實如法而一．

草曰．置五分於右上．置之一於左上．又置三分於右下．三乘左上一．得三．以減十．餘七．以甲行七十里乘之．得四百九十．又以乙行九十里乘之．得四萬四千一百．以甲行里數減乙行里數．餘二十里．以二分母乘之．得三百．以除實．得一百四十七里．乃合前問．

今有城．上廣一丈．下廣三丈．高四丈．今已築高一丈五尺．　問已築上廣幾何．

答曰．二丈二尺五寸．

術曰．置城下廣．以上廣減之．又置城高．以減築高．餘相乘．以城高面一．所得加城上廣即得．

草曰．置城下廣三十尺．以上廣減之．餘二十尺．別以城高四十尺．以築高一丈五尺減之．得二丈五尺．以乘二十尺．得五百尺．以城高四十尺為法．除之．得一丈二尺五寸．所得加城上廣一丈．得二丈二尺五寸．合前問．

今有築城上廣二尺．下廣六尺．高二丈．今已築上廣三尺六寸．　問已築高幾何．

答曰．一丈二尺．

術曰．置已築上廣及下廣．各減去上廣．以築上廣減餘．以減下所減餘．餘乘牆高為實．以牆上廣減下廣餘為法．實如法而一．

草曰．置減下廣六尺．以築高上廣三尺六寸減之．餘二尺四寸．以牆高二十尺乘之．得四十八尺．又以牆上廣二尺減下廣六尺．餘四尺為法．除之．得一丈二尺．合前問．

今有方錐．下方二丈．高三丈．欲斬末為方亭．令上方六尺．　問斬高幾何．

答曰．九尺．

術曰．合上方尺數．乘高尺數為法．實如法而一．

草曰．置上方六尺．以乘高三十．又得一百八十尺．以下方二十尺為法．實得九尺．合前問．

今有方亭．下方三丈．上方一丈．高二丈五尺．欲築為方錐．　問接築高幾何．

答曰．一丈二尺五寸．

術曰．置上方尺數．以高乘之為實．以上方尺數減下方尺數．餘為法．實如法而一．

草曰．置上方十尺．以高二十五尺乘之．得二百五十尺．以上方一丈減下方三丈．餘二丈為法．除實．得一丈二尺五寸．乃合前問．

今有堑堵．方四丈．高二丈．欲以堵四面單築之．堵一枚廣五寸．長一尺一寸．厚二寸．　問用堵幾何．

答曰．一萬四千七百二十七堵一十一分堵之三．

術曰．置堑堵方丈寸數．以堵廣增之．而以四乘之．以高乘之為實．以堵長厚相乘為法．實如法而一．

草曰．置四百寸．加五寸．以四四之．得一千六百二十寸．又以高二百寸乘之．得三十二萬四千寸．以堵長厚相乘．得二十二寸為法．除之．得一萬四千七百二十七枚一十一分堵之三．合前問．

今有鞠圄堑堵．周九丈六尺．高一丈三尺．　問用堵幾何．

答曰．一萬六千六百四十尺．

術曰．周自相乘．以高乘之．又以五乘為實．以三乘十二為法．實如法而一．

草曰．以周九丈六尺自相乘．得九千二百一十六尺．又以高一丈三尺乘之．得一十六萬九千八百八．又以五乘之．得五十九萬九千四十為實．以三乘十二．得三十六為法．除實．得一萬六千六百四十尺．合前問．

今有率戶出絹三匹．依貲當欲以九等出之．今戶各差除二丈．今有上上三十九戶．上中二十四戶．上下五十七戶．中上三十一戶．中中七十八戶．中下四十三戶．下上二十五戶．下中七十六戶．下下一十三戶．　問九等戶戶各應出絹幾何．

答曰．

上上戶．戶出絹五匹．

上中戶．戶出絹四匹二丈．

上下戶．戶出絹四匹．

中上戶．戶出絹三匹二丈．

中中戶．戶出絹三匹．

中下戶．戶出絹二匹二丈．

下上戶．戶出絹二匹．

下中戶．戶出絹一匹二丈．

下下戶．戶出絹一匹．

術曰．置上八等戶各求積差．上上戶十六．上中戶十四．上下戶十二．中上戶十．中中戶八．中下戶六．下上戶四．下中戶二．各以其戶數乘而併之．以出絹匹丈數乘凡戶所得．以併數減之．餘以凡戶數而一．所得即下下戶．遞加差．各得上八等戶所出絹匹丈數．

草曰。置上上戶三十九。以十六乘之。得六百二十四。列於上。又置上中戶二十四。以十四因之。得三百三十六。併上。又置上下戶五十七。以十二因之。得六百八十四。併上位。又置中中戶七十八。以八因之。得六百二十四。併上位。又置中下戶四十三。以六因之。得二百五十八。併上位。又置下上戶二十五。以四因之。得一百。併上位。又置下中戶七十六。以二因之。得一百五十二。併上位。都得三千八十八。又併九等戶三百八十六。以十二乘之。因得四千六百三十二丈。以減三千八十八丈。餘一千五百四十四丈。以爲率率。以乘戶數三百八十六。得一千五百四十四。以減三千八十八。餘一千五百四十四。以爲率率。以乘戶數三百八十六。得一千五百四十四丈。以減三千八十八丈。餘一千五百四十四丈

七分升之四。又以法除清酒實。得二斛一升七分升之三。合前問。

今有田積一十二萬七千四百四十九步。問爲方幾何。

答曰。三百五十七步。

術曰。以開方除之。即得。

草曰。置積積步數於上。借一算子於下。常超一位步至百止。以上商置三百於積步之上。又置三萬於積步之下。下法之上。名曰方法。以方命上商三三如九除九萬。又倍方法一退。下法再退。又置五十於上商之下。又置五百於下法之上。名曰隅法。以方隅二法除實。餘有四千九百四十九。又倍隅法以併方。得七千。退一等。下法再退。又置七於上商五十之下。又置七於下法之上。名曰隅法。以方隅二法除實。得合前問。

今有田方一百二十一步。欲以爲圓。問周幾何。

答曰。四百一十九步八百二十九分步之一百三十一。

術曰。方自相乘。又以十二乘之。爲實。開方除之。即得。

草曰。以一百二十一步自相乘。得一萬四千六百四十一。又以十二乘之。得一十七萬五千六百九十二。借一算子於下。常超一位步至百止。上商得四百。下置四萬。爲方法。命上商除一十六萬。倍下方法退一位。得八千。下法退二等。又置上商。得一十。又置九於下法之上。一百名曰隅法。以方隅除實八千一百。又置倍隅法。從方法退一等。得八百二十。又置九於下法之上。名隅法以方命上商九除七千二百。又以方法二命上商九除八十。又以隅法九命上商九除一百八十。又以隅法九命上商九除八十一。餘一百三十一。即四百一十九步八百二十九分步之一百三十一。合前問。

今有圓田周三百九十六步。欲爲方。問得幾何。

答曰。一百一十四步二百二十九分步之七十二。

術曰。周自相乘十二而一。所得開方除之。即得方。

草曰。置三百九十六自相乘。得一十五萬六千八百一十六。以十二而一。得一萬三千六十八。以開方法除。借一算子於下。常超一位至百止。上商置一百。下置一萬於下法之上。名曰方法。以方法命上商除實一萬。退方法倍之。下法再退。又置一十於上商之下。又置一百於下法之上。名曰隅法。以方隅二法皆命上商除實二千一百。又隅法倍之。以從方法退一位。下法再退。又置四於上商一十之下。又置四於下法之上。名曰隅法。以方隅二法皆命上商除實八百九十六。餘得合前問。

今有弧田弦六十八步五分步之三。爲田二畝三十四步四十五分步之三十二。問矢幾何。

答曰。矢一十二步三分步之二。

術曰。倍田積步倍之爲實。以弦步數爲從。（此下原缺）

張丘建算經卷下

（以上原缺二葉。每葉十八行。每行十八字。）

甲得一鹿四分鹿之三。

乙得一鹿四分鹿之一。

丙得一鹿。

丁得四分鹿之三。

戊得四分鹿之二。

術曰。列置甲六、乙五、丙四、丁三、戊二。各自爲差。副併爲法。以鹿數乘未併者。各自爲實。實如法得一。

草曰。置六五四三二并之得二十爲法。又以甲六乘五鹿。得三十。復以二十除之。得一鹿四分鹿之一。又以丙四乘五鹿。得二十。爲一鹿。又以丁三乘五鹿。得一十五。復以二十除。得一鹿四分鹿之三。又以戊二乘五鹿。得一十。乃得四分鹿之二。合前問。

今有鹿直西走。馬逐之。未及三十六步。鹿回直北走。馬俱斜逐之。走五十步。未及一十步。斜直射之得鹿。若鹿不迴。馬獵追之。問幾何里而及之。

答曰三里

術曰置斜逐步數以射步數增之自相乘以追之未及步數自相乘減之餘以開方除之所得以減斜逐步數餘爲法以斜逐步數乘未及步數爲實實如法得一

草曰置斜逐步五十增未及步數十步共六十步自乘得三千六百又置追之未及步數三十六步自相乘得一千二百九十六以減斜自乘步二千三百四步以開方除之得四十八步以減斜逐步數五十餘二爲法又置未及三十六以斜逐步數五十乘之得一千八百以法除之得九百步乃合前問

今有垣高一丈三尺五寸材長二丈二尺五寸倚之於垣末與垣齊　問引材卻行幾何材末至地

答曰四尺五寸

術曰垣高自乘以減材長自乘餘以開方除之所得以減材草曰置垣高數自相乘得一百八十二尺二寸五分又以材長數自相乘得五百六尺二寸五分以垣高自乘減之餘三百二十四以開方法除之得一丈八尺以減材長二丈二尺五寸餘四尺五寸合前問

今有倉東西袤一丈二尺南北廣七尺南壁高九尺北壁高八尺　問受粟幾何

答曰得四百四十斛二十七分斛之二十

術曰併南北壁高而半之以廣袤乘之爲實實如斛法得一草曰置上周一丈八尺自相乘得三百二十四尺以下周二丈七尺自相乘得七百二十九尺又上下周相乘得四百八十六尺併三位得一千五百三十九又以高八尺五寸乘之得七百一十四尺以斛法一尺六寸二分除之得四十四斛餘一十二并法各以六除之得二十七分之二十合前問

今有圓囷上周一丈八尺下周二丈七尺高一丈四尺　問受粟幾何

答曰三百六十九斛四斗九分斗之四

術曰上下周相乘又各自乘併以高乘之以三十六而一所得爲實實如斛法得一

草曰置上周一丈八尺自相乘得三百二十四尺以下周二丈七尺自相乘得七百二十九尺又上下周相乘得四百八十六尺併三位得一千五百三十九又以高一丈四尺乘之得二萬一千五百四十六尺以三十六除之得五百九十八尺五寸爲實以斛法除之得三百六十九斛四斗與餘與法各半之得二十七分之二十二　問受粟幾何

今有窖上廣四尺下廣七尺上袤五尺下袤八尺深一丈

答曰得二百二十五斛三斗八十一分斗之七

術曰倍上袤下袤從之亦倍下袤上袤從之各以其廣乘之併以深乘之六而一所得爲實實如斛法得一

草曰置上長五尺倍之得十尺加下長八尺得十六尺加上長五尺爲二十一尺以上廣四尺乘上長一十八尺得七十二尺又以下廣七乘下長二十一尺得一百四十七尺併之得二百一十九尺又以深十尺乘之得二千一百九十以六除之得三百六十五尺以斛法除之得二百二十五斛三斗法餘各半之得八十一分斗之七即合前問

今有窖上方五尺下方八尺深九尺　問受粟幾何

答曰二百三十八斛九分斛之八

術曰上下方相乘又各自相乘併以深乘之三而一所得爲實實如斛法得一

草曰置上方五尺自相乘得二十五尺置下方八尺自相乘得六十四尺又以上下方相乘得四十尺併三位得一百二十九又以深九尺乘之得一千一百六十一又以三而一得三百八十七尺以解法除得二百三十八斛九分斛之八合前問

今有倉東西袤一丈四尺南北廣八尺南壁高一丈受粟六百二十二斛九分斛之二　問北壁高幾何

答曰八尺

術曰置粟積尺以倉廣袤相乘而一所得倍之減南壁高尺數餘爲北壁高

草曰置六百二十二斛以九因之得五千六百又以斛法一尺六寸二分乘之得九千七十二尺是粟積數卻以九除之得一千八尺以長廣相乘得一百一十二尺以除一千八尺得九尺倍之得一十八尺減南壁高一丈餘即北壁高數合前問

今有圓囷上周一丈五尺高一丈二尺受粟一百六十八斛五斗二十七分斗之五　問下周幾何

答曰一丈八尺

術曰置粟積尺以三十六乘之以高而一所得以上周自相乘減之餘以上周尺數從而開方除之所得即下周

草曰置粟一百六十八斛五斗以分母二十七乘之內子五得四千五百五十又以斛法乘之得一十二萬千三百七十一又以三十六乘得二十六萬五千三百五十六又以二十七除之得九千三百二十八又以高一丈二尺除之得八百一十九又以上周自乘得二百二十五以減上數餘五百九十四又以上周一丈五尺爲從法開方合前問

今有窖上方八尺下方一丈二尺受粟九百三十八斛八十一分斛之二十二　問深幾何

答曰一丈五尺

術曰置粟積尺以三乘之爲實上下方相乘併又各自乘併以爲法實如法而一

草曰置粟九百三十八斛以分母八十一乘之內子二十二得七萬六千以斛法乘之得一十二萬三千一百二十又以三因之得三十六萬九千三百六十以八十一除之得四千五百六十爲實又以上方自相乘得六十四以下方自相乘得一百四十四以上下方自相乘得九十六三位併之得

三百四錢法除實得一丈五尺合前問

今有牀上廣五尺上表八尺下廣七尺深九尺受粟三百一斛八斗八十一分斗之四十二　問下表幾何

答曰一丈

術曰置粟積尺以六乘之深而一所得倍上表以上廣乘之又以下廣乘上表併以減之餘以倍下廣上廣從之而一得下表

草曰置三百一斛八斗八十一分斛八十一乘之內子四十二得二萬四千四百五十又以斛法乘之得三萬九千六百五十四以分母八十一除之得二千九百三十六以倍上表除之得一十六以上廣五尺乘之得八十又以深九尺除之得三百二十六爲實又以倍下廣七尺得一十四又以下廣乘上表得五十六併之得一百三十六以減實餘一百九十又倍下廣七尺得一十四又加上廣五尺共一十九除實得一丈合前問

今有上錦三匹中錦二匹下錦一匹直絹四十五匹上錦二匹中錦三匹下錦一匹直絹三十五匹　問上中下錦各直絹幾何

答曰

上錦一匹直絹九匹

中錦一匹直絹七匹

下錦一匹直絹四匹

術曰如方程

今有上錦三匹中錦二匹下錦一匹直絹四十五匹上錦二匹中錦三匹下錦一匹直絹三十五匹　問上中下錦各直絹幾何

草曰置上錦三匹於右下又置上錦二匹中錦三匹下錦一匹於右行下以直除之又以中行中錦不盡者以直除之又以左行下錦直乘中行下錦減之餘以中行中錦直乘右行下錦減之餘以直除之又以中行下錦直乘右行上錦減之餘以直除之左行下錦減之餘以中行中錦直乘右行上錦減之餘以直除之左行上錦減之餘以中行中錦直乘右行下錦減之餘以直除之又以中行下錦直乘右行上錦減之餘以直除之左行上錦減之餘以中行中錦直乘右行下錦減之餘以直除之左行下錦減之餘以中行中

甲三除之得甲六十合前問。

今有甲、乙傭錢各不知其數甲得乙十錢多乙除錢五倍乙得甲十錢適等　問甲、乙傭錢各幾何。

答曰。

甲三十八錢。

乙十八錢。

術曰。以四乘十錢又以七乘之五而一所得半之以十錢增之得甲錢數以十錢減之得乙錢數。

草曰。置多錢五倍除十錢餘四因之得四十又以七乘之得二百八十御以五除之得五十六半之。得二十八加得乙十錢共三十八錢爲甲傭錢又以二十八錢減十錢爲乙傭錢合前問。

今有車五乘行道三十里雇錢一百四十五今有車二十六乘雇錢三千九百五十四四十五分錢之十四。問行道幾何。

答曰。一百五十七里少半里。

術曰。置今有雇錢數凡行道里數乘之以本車乘數乘之爲實以本雇錢數乘今有車數爲法實如法得一。

草曰。置今雇錢三千九百五十四四十五分錢之十四。通分內子。得一十七萬七千九百四十四。又以三十里乘之得五百三十三萬八千三百二十又以本車五乘之得二千六百六十九萬一千六百爲實又以本雇錢一百四十五乘今有車二十六得三千七百七十。又分母四十五乘之得一十六萬九千六百五十爲法除實得一百五十七里餘五萬六千五百五十與法各約之得三分里之一合前問。

今有碧粟一斛五斗。舂之得糯米七斗。今有惡粟二斛。　問爲粺米幾何。

答曰。八斗四升。

術曰。置糯米之數。求爲粺米所得之數。以乘今有惡粟爲實。以本粟爲法。實如法得一。

草曰。置糯米十斗以粺米九乘之以十而一得六斗十分斗之三。是今有粺米六斗十分斗之三。於今有糯米十斗爲所有數。粺米六斗十分斗之三爲所有率。惡粟二十斗爲所求數。求粺米數。置所有數。以所有率乘之。所有率。謂糯米十斗爲所有數。粺米六斗十分斗之三爲所有率。惡粟二斗十六分斗之三爲所求率。

今有好粟五斗。舂之得粺米二斗五升。今有御米十斗。　問爲好粟幾何。

答曰。二斛二斗八升七分升之四。

術曰。置粺米數。求御米之數爲法。臣淳風等謹按。同度量。宜云置粺米數。及御米之數爲法者。語似重複。其術直云置粺米數爲法。此語宜刪。以本粟乘之爲實。實如法得一。注。淳風等謹按。此術置粺米二斗十六分斗之三爲法。以御米十斗乘之以粺米二斗十六分斗之三除之。得二斛二斗八升七分升之四。又置今御米數。以本

粟乘之爲實。實如法得一。注。淳風等謹按。此術置粺米二斗十六分斗之三爲法。以御米十斗乘之以粺米二斗十六分斗之三除之。得二斛二斗八升七分升之四。合前問。

今有甲、乙、丙三人。共出一千八百錢。買車一量。欲與親知乘之。爲親不取。還貲得錢一千五百。各以本錢多少分之。甲得五百八十三錢三分錢之一。乙得五百錢。丙得四百一十六錢三分錢之二。問本出錢各幾何。

答曰。甲出錢七百。乙出錢六百。丙出錢五百。

術曰。置甲、乙、丙分得之數。副併爲法。以置車錢數乘未併者。各自爲實。實如法得一。草曰。置甲得錢五百八十三。以分母三乘之。內子一。得一千七百五十。又以本置車錢一千八百乘之。得一千五百。爲法。以除實。得七百。是甲之得三百一十五。又置求分錢一千五百。以分母三因之。得四千五百。爲法。以除實。得七百。是甲位。餘得凡數。城若圓者。置城周里尺數三面一。所得五之。又置五以三乘之。又自相乘。以三自乘而一。所得四之。併上之得凡數。

草曰。置二十里。以三百步乘之。得六千步。法。六因之。得三萬六千。以三尺除之。得一萬二千。以重數五乘之。得六萬。於上位。又以五乘三。得一十五。又自相乘。得二百二十五。又以三自乘。得九。爲法。以除二百二十五。得二十五。四因之。得一百。若求圓者。置城圓尺數三面一。得一萬二千。所得五因之。爲六萬。於上位。又以一二三四。併之。得一十。以六因之。得六十。從上位。得六萬六十。是圓也。

今有粟二百五十斛。委注平地。下周五丈四尺。問高幾何。

答曰。五尺。

術曰。置粟積尺。以三十六乘之。爲實。以下周自乘。爲法。實如法得一。草曰。置粟二百五十。以斛法一尺六寸二分乘。又以三十六乘之。得一萬四千五百八十。置下周五丈四尺。自相乘。得二千九百一十六。爲法。除實。得五尺。合前問。

今有客歲作田（臣淳風等謹按別三百五十四日。要與粟一百五十斛。已與之。粟先五十八日貸。問折粟與粟各幾何。

答曰。

折粟二十四斛五斗五十九分斗之四十五。

與粟一百二十五斛四斗五十九分斗之十四。

術曰。置貸作日數。以與粟乘之。各自爲實。以一歲三百五十四日爲法。實如法得一。草曰。置貸作日五十八日。以粟一百五十斛乘之。得八千七百。又以歲三百五十四日除之。得二十四斛。餘與法皆六除之。得五十九分斗之四十五。求與粟數。以作日二百九十六日乘之。得四千四百。以歲三百五十四除之。得一百二十五斛四斗五十九分斗之十四。合前問。

今有廩人。人日食米六升。今三十五日食米七千四百九十二斛八斗。問人幾何。

答曰。三千五百六十八人。

術曰。置米數爲實。以六升乘三十五日爲法。實如法得一。

草曰。置米七千四百九十二斛八斗。以六乘三十五日。得二斛一斗。爲法。以除積數。得三千五百六十八人。合前問。

今有五十八人二十九日食麵九十五斛三斗一升少半升。問人食幾何。

答曰。五升太半升。

術曰。置麵斛斗升數爲實。以人日食相乘爲法。實如法得一。

草曰。置麵數。以三因之。內子一。得二萬八千五百九十四。置人數五十八。以二十九乘之。得一千六

百八十二。又以三因之。得五千四十六爲法。除得五升。餘皆三約之。得三分之二爲太半升。合前問。

今有二人三日織絹。得一斤九兩五銖。今一月日織絹。得九十八斤七十六斤五兩四銖少半銖。　問人功幾何。

答曰。一千二百五十三人三百六十三分人之二百六十二。

術曰。置二人三日所得絹銅斤兩銖通之作銖。以二人三日相乘除之爲一人一日之銖。二十四而一。還以一人一日所得兩銖通分內子。復以一月三日乘一人積分所得。復以銖分母三通之爲法。又以今絹銅斤兩通爲銖。以少半銖者三分之一。以三通內子一。以六乘之爲實。實如法而一。得人數。不盡。利之爲分。

草曰。置二人三日所得絹一斤九兩。以十六通斤。得二十五兩。又以銖數二十四乘之。入五銖。得六百五。以二人乘三日。得六爲法。除得一百銖。六分之五。是一日所得之數。以二十四除之。一人所得四兩四銖六分銖之五。御通分內子。得六百五。以一月三十日乘之。得一萬八千一百五十。又以通分母三因之。得五萬四千四百五十爲法。置今絹銅以十六兩乘之。內五兩。得一十五萬八千二十一兩。又以二十四銖乘之。內四銖。得二百七十九萬二千五百八銖。又以通分母三因之。得六千八百一十六萬五十一百五十一千一百三十七萬七千五百二十五。又以法分母六因之。得六千八百一十六萬五十一百五十爲實。以法除之。得一千二百五十三人。法與餘皆一百五十約之。法得三百六十三。餘得二百六十二。

二。合前問。

今有立方九十六尺。欲爲立圓。　問徑幾何。

答曰。一百一十六尺四萬三百六十九分尺之一萬一千九百六十八。

術曰。立方再自乘。又以十六乘之。九而一。所得開立方除之。得九徑。

草曰。置九十六。再自乘。得八十八萬四千七百三十六。又以十六乘之。得一千四百一十五萬五千七百七十六。以九除之。得一百五十七萬二千八百六十四。以立方法除。借一算子於下。常超二位。步至百。而上商置一百。下置一百萬於法之上。名曰方法。以法命上方一百。除百一百萬方法。三因之得三百萬。又置一百萬於方法之下。名曰廉法。三因之。方法一退。廉法再退。下法三退。又置一十於上商一百之下。又置一十於下法之上。名曰隅法。以方廉三法皆命上商一十除十退。又倍廉法。三因之隅法皆從方法。又置一百一十於方法之下。三因之。名曰廉法。方法一退。廉法再退。隅法三退。又置六於上商之下。又置六於下法之上。名曰隅法。乃曰乘。得三十六。又以六乘廉法。得一千九百八十五。方廉隅三法皆命上商六除之。除實畢。倍廉法三因隅法。皆從方。得一百一十六尺四萬三百六十九分尺之一萬一千九百六十八。合前問。

今有立圓徑一百三十二尺。　問爲立方幾何。

答曰。二百八尺三萬四千九百九十三分尺之三萬四千二十。

術曰。令徑再自乘。九之。十六而一。開立方除之。得立方。

草曰。置徑一百三十二尺。再自乘。得二百二十九萬九千九百六十八。又以九因之。得二千六十九萬九千七百一十二。又以十六除之。得一百二十九萬三千七百三十二。以開立方法除之。得合前問。

今有立方材三尺。鋸爲方枕一百二十五枚。　問一枚爲立方幾何。

答曰。一枚方六寸。

術曰。以材方寸數再自乘。以枚數而一。所得開立方除之。得枕方。

草曰。以三十寸再自相乘。得二萬七千寸。以枕一百二十五枚除之。得二百一十六。以開方除之。置上商六於上。借一算子於下。置六於下法之上。以自乘。得三十六。名曰方法。以方法命上商除之。得六寸。乃合前問。

今有率一匹五十人七日築訖。今有三十人。　問幾何日築訖。

答曰。十一日三分日之二。

術曰。以本人數乘築訖日數爲實。以今有人數爲法。實如法得一。

草曰。置七以五十人乘之。得三百五十。以三十人爲法。除得十一日三分之二。合前問。

今有負佃錢輸利償之。初去轉利得二倍。還錢一百。第二轉利得三倍。還錢二百。第三轉利得四倍。還錢五千九百五十。　問初本三百第四轉利得五倍。還錢四百。得畢。凡轉利倍數皆通本錢。今除初本有錢五千九百五十。餘錢爲實。以四轉得利倍數相乘。得一百二十。減一。餘爲法。實如法得一。

草曰。置初還錢一百。以三乘之。得三百。又併第二還錢。得五百。以四乘之。得二千。又併第三還錢。得二千三百。以五乘之。得一萬一千五百。又併第四還錢。并今有錢。得五千九百五十。共得一萬七千八百五十。以四轉利二三四五相乘。得一百二十。除一。餘一百一十九。爲法除實。得一百五十本合前問。

今有三人四日客作。得麥五斛。今有七人。一月日客作。　問得麥幾何。

答曰。八十七斛五斗。

術曰。以七人乘一月三十日。又以五斛乘之爲實。以三人乘四日爲法。實如法而得一。

草曰。以七人乘三十日。得二百一十。又五斛乘之。得一千五十爲實。以三人乘四日。得一十二爲法除實。得八十七斛五斗。即合前問。

是絹幾何。

答曰。一百二十六匹一丈。

術曰。併一百一日息。以乘百日而半之。即得。

草曰。置一百一尺。以一百日乘之。得一萬一百尺。半之。得五千五十尺。以匹法四十尺除之。得一百二十六匹一丈。合前問。

今有婦人於河上浣紵。津吏問曰。紵何以多。婦人答曰。家中有客不知其數。但二人共舂。三人共簁。四人共織。凡用紵六十五斤。問人幾何。

答曰。六十人。

術曰。列置共紵人數於右方。又置共紵數於左方。以人數互乘紵數。併以爲法。令人數相乘。以乘紵數。皆實實相法得一。

草曰。置人數二、三、四、列於右行。置一、一、一、紵數左行。以右中三乘左上一。得三。又以右下四乘之。得一十二。又以右上二乘左中一。得二。又以右下四乘之。得八。以右上二乘左下一。得二。又以右中三乘左下二。得六。三位併之。得二十六。爲法。又以二、三、四、相乘。得二十四。以乘六十五斤。得一千五百六十。以二十六除之。得六十人。數合前問。

今有雞紵一直錢五。雞母一直錢三。雞雛三直錢一。凡百錢。買雞百隻。　問雞紵、母、雛、各幾何。

答曰。

雞紵四。直錢二十。

雞母十八。直錢五十四。

雞雛七十八。直錢二十六。

又答。

雞紵八。直錢四十。

雞母十一。直錢三十三。

雞雛八十一。直錢二十七。

又答。

雞紵十二。直錢六十。

雞母四。直錢十二。

雞雛八十四。直錢二十八。

術曰。雞紵每增四。雞母每減七。雞雛每益三。即得。所以通者。其多少互相通融。於兩頭問無術可窮。故共理。

此問若依上術推算。雖以通暢然較之諸本題同。疑其從來脫漏闕文。蓋流傳既久。無可考證。自漢唐以來。注題算李淳風注釋。未見詳辨。今將算學教授井澗察微。擬立術草。類新添入。

五曹算經

李淳風注

秘書省
五曹算經一部五卷共一冊
元豐七年九月 日校定降授宣德郎秘書省校書郎兼 祀北郊
校定承議郎行秘書省校書郎臣王 俅
校定朝奉郎行秘書省校書郎臣錢 長卿
奉議郎守秘書丞臣韓 宗古
朝請郎試秘書少監臣孫 覺
降授朝散郎試秘書監臣趙 彥若
大清乾隆四十二年正月 仿汲古閣影宋鈔本重雕

唐朝議大夫行太史令上輕車都尉臣李淳風等奉 敕注釋

田曹生人之本上用天道下分地利故田曹爲首

今有方田廣從各五十六步問爲田幾何

荅曰一十三畝奇十六步

術曰列田五十六步自相乘得三千一百三十六步以畝法除之即得

今有方田廣從各六十八步問爲田幾何

荅曰一十九畝奇六十四步

術曰列田六十八步自相乘得四千六百二十四步以畝法除之即得

今有直田廣八十步從一百九十步問爲田幾何

荅曰六十三畝奇八十步

術曰列廣八十步以從一百九十步乘之得一萬五千二百步以畝法除之即得

今有圭田從三十步一頭廣二十四步一頭無問爲田幾何

荅曰一畝奇一百二十步

術曰列一頭廣二十四步半之得一十二步以從三十步乘之得三百六十步以畝法除之即得

今有腰鼓田從八十二步兩頭各廣三十步中央廣十二步問爲田幾何

荅曰八畝奇四十八步

術曰并三廣得七十二步以三除之得二十四步以從八十二步乘之得一千九百六十八步以畝法除之即得

今有蕭田從四十八步一頭廣二十五步一頭不足斷腰者

六十八步以畝法除之即得

今有蛇田頭廣三十三步腰廣五十七步尾廣十八步從九十步問爲田幾何

荅曰一十三畝奇一百九十二步

術曰并三廣得一百八步以三除之得三十三步半之得四十步以乘九十步得三千六百步以畝法除之即得

今有弧田弦八十步矢五十步問爲田幾何

荅曰二百步

術曰列弦八十步半之得四十步以矢五十步乘之得二千步以畝法除之即得

今有弧田弦八十步矢二十五步問爲田幾何

荅曰一百步

術曰并三廣得一百三十二步以三除之得四十四步以從八十五步乘之得三千七百四十步以畝法除之即得

今有弧田弦八十步矢五步問爲田幾何

荅曰二百步

術曰列弦八十步半之得四十步以矢五步乘之得二百步以畝法除之即得

今有環田頭廣三十步中央廣五十二步從八十五步問爲田幾何

荅曰一十五畝奇一百四十步

術曰并三廣得一百二十二步以三除之得四十四步以從八十五步乘之得三千七百四十步以畝法除之即得

今有弧田弦八十步矢五步問爲田幾何

荅曰二百步

術曰列弦八十步半之得四十步以矢五步乘之得二百步以畝法除之即得

今有蛇田頭廣三十三步腰廣五十七步尾廣十八步從九十步問爲田幾何

荅曰一十三畝奇一百九十二步

術曰并三廣得一百八步以三除之得三十三步以從九十步乘之得三千三百步以畝法除之即得

今有牆田方周一千步問爲田幾何

荅曰二頃六十畝奇一百步

術曰列田方周一千步以四除之得二百五十步自相乘得六萬二千五百步以畝法除之即得

今有蕭田從四十八步一頭廣二十五步一頭廣三十五步問爲田幾何

荅曰六畝

術曰并二廣得六十步半之得三十步以從四十八步乘之得一千四百四十步以

畝法除之卽得

今有田乘生中央從隅至乘一百四十七步問爲田幾何

荅曰一頃八十三畝奇一百八十步

術曰列一百四十七步以二乘之得二百九十四步以五乘之得一千四百七十步以七除之得二百一十步自相乘得四萬四千一百步以畝法除之卽得

今有邱田周六百四十步徑三百八十步問爲田幾何

荅曰二頃五十三畝奇八十步

術曰列周六百四十步半之得三百二十步又列徑三百八十步半之得一百九十步又列徑三百八十步半之得一百九十步二位相乘得六萬八百步以畝法除之卽得

今有箕田一頭廣八十六步一頭廣四十步從九十步問爲田幾何

荅曰二畝奇一百五十步

術曰并二廣得一百二十六步半之得六十三步以從九十步乘之得五千六百七十步以畝法除之卽得

今有四不等田東三十五步西四十五步南二十五步北一十五步問爲田幾何

荅曰三畝奇八十步

術曰并東西得八十步半之得四十步又并南北得四十步半之得二十步二位相乘得八百步以畝法除之卽得

今有圭田從三十步徑十步問爲田幾何

荅曰一百五十步

術曰列徑十步半之得五步以從三十步乘之卽得

今有田形如牛角從五十步口廣二十步問爲田幾何

荅曰二畝奇二十步

術曰列口廣二十步半之得十步以從五十步乘之得五百步以畝法除之卽得

今有圓田周七十八步徑二十六步問爲田幾何

荅曰二畝奇二十七步

術曰先列周七十八步半之得三十九步又列徑二十六步半之得一十三步二位相乘得五百七步以畝法除之卽得

今有環田外周三十步內周一十二步徑三步問爲田幾何

荅曰六十三步

術曰并內外周得四十二步半之得一步以徑三步乘之卽得

今有田從一百步廣四十二步中有圓池周三十步徑一十步問池占外爲田幾何

荅曰一十七畝奇四十五步

術曰列從一百步以廣四十二步乘之得四千二百步爲田積又列池周三十步半之得一十五步徑一十步半之得五步爲池積以減田

五曹算經卷第二

唐朝議大夫行太史令上輕車都尉臣李淳風等奉 敕注釋

兵曹 既有田疇必有人功故以兵曹次之

今有丁二萬三千六百九十二人貢兵五千九百二十三人問幾何丁出一兵

荅曰四丁出一兵

術曰列二萬三千六百九十二人以五千九百二十三除之即得

九百二十三除之即得

今有丁八千九百五十八人凡三丁出一兵問出兵幾何

荅曰二千九百八十六人

術曰列八千九百五十八人以三除之即得

得

今有兵九百七十人人給米七升九斗問計幾何

荅曰六十七斛九斗

術曰列兵九百七十人以七升乘之即得一千五百九十斛

今有兵三千八百三十七人人給錢五百五十文問計幾何

荅曰二千一百三貫三百七十文

二文

術曰列兵三千八百三十七人以五百五文乘之即得

十六文乘之即得

今有兵三千一百四十八人給布一丈二尺六文問計幾何

荅曰七百七十四端二丈四寸

術曰列兵三千一百四十八人以布一十二尺乘之即得三千七百七十六丈

三尺三十乘之得三萬八千七百二十尺

四寸以五十尺除之即得

今有兵一千三百六十二人人給絹二丈八尺五寸問計幾何

荅曰九百七十四匹一丈七尺

術曰列兵一千三百六十二人以絹二十八尺乘之得三萬八千一百三十六尺

尺以四十尺除之即得

今有一萬人大將千人裨將二十人隊將一百人散兵九千八百七十人給布一丈三尺絹有差大將人給一丈五尺散兵人給九尺問計幾何

荅曰二千二百三十斛八斗七升九合

術曰列大將十人以三十尺乘之得三百尺又列裨將二十人以二十尺乘之得四百尺又列隊將一百人以一丈五尺乘之得一千五百尺又列散兵九千八百七十人以九尺乘之得八萬八千八百三十尺并四位得九萬一千三百三十尺以匹法除之即得

今有城周四十八里欲令禦賊每三步置一兵問用兵幾何

荅曰四千八百人

術曰列城周四十八里以三百步乘之得一萬四千四百步以三步除之即得

今有軍糧米三千二百四十六斛八斗七升每斛直錢四百八十二文問計幾何

荅曰一千五百六十四貫九百九十一文三分四釐

術曰列米三千二百四十六斛八斗七升以四百八十二文乘之即得

以四百八十文乘之即得

今有車二萬三千九百乘欲作方營每乘占地三步問計幾何

荅曰七萬一千七百步

術曰列車二萬三千九百乘以三步乘之即得

即得

今有馬六千二百四十三匹給粟五升三合問計幾何

荅曰三百三十斛八斗七升九合

三合乘之即得

今有牛六千五百頭頭給芻七束問計幾何

荅曰四萬五千五百束

術曰列牛六千五百頭以七束乘之即得

五曹算經卷第三

唐朝議大夫行太史令上騎軍都尉李淳風等奉 敕注釋

粟曹 既有人衆必用食故設以粟曹次之

今有粟七百五十斛問爲糯米幾何

荅曰四百五十斛

術曰列粟七百五十斛以三十乘之得二萬二千五百斛以五十除之卽得

今有粟二百九十斛問爲糯米幾何

荅曰一百五十六斛六斗

術曰列粟二百九十斛以二十七乘之得七千八百三十斛以五十除之卽得

今有粟五百六十斛問爲粢米幾何

荅曰二百六十八斛八斗

術曰列粟五百六十斛以二十四乘之得一萬三千四百四十斛以五十除之卽得

今有粟三百六十二斛問爲御米幾何

荅曰一百五十二斛四升

術曰列粟三百六十二斛以二十一升乘之得七千六百二斛以五十除之卽得

今有粟五百六十斛凡粟八斗易麥五斗問得麥幾何

荅曰三百五十斛

術曰列粟五百六十斛以五十乘之得二萬八千斛以八十除之卽得

今有豆八百四十九斛凡豆九斗易麻七斗問得麻幾何

荅曰六百六十斛三斗三升三合奇

三

術曰列豆八百四十九斛以七十乘之得五萬九千四百三十斛以九十除之卽得

今有錢二十七貫八百三十三文凡五文買梨三枚問幾何

荅曰一萬六千六百九十六枚奇四文

術曰列錢二十七貫八百三十三文以三乘之得八萬三千四百九十九以五除之卽得

今有米一千五百七十七斛別加八斗三升問計幾何

荅曰二千八百五十五斛六斗

術曰列米一千五百七十七斛每上十之得三萬二千八百三十斛以八斗三升除之卽得

今有席一領坐客二十三人有客五十三萬三千六百八十人問席幾何

荅曰二萬三千二百三領奇十一人

術曰列五十三萬三千六百八十人以二十三人除之卽得

又有席一領坐客一十五人有四萬四千六百二十五人問席幾何

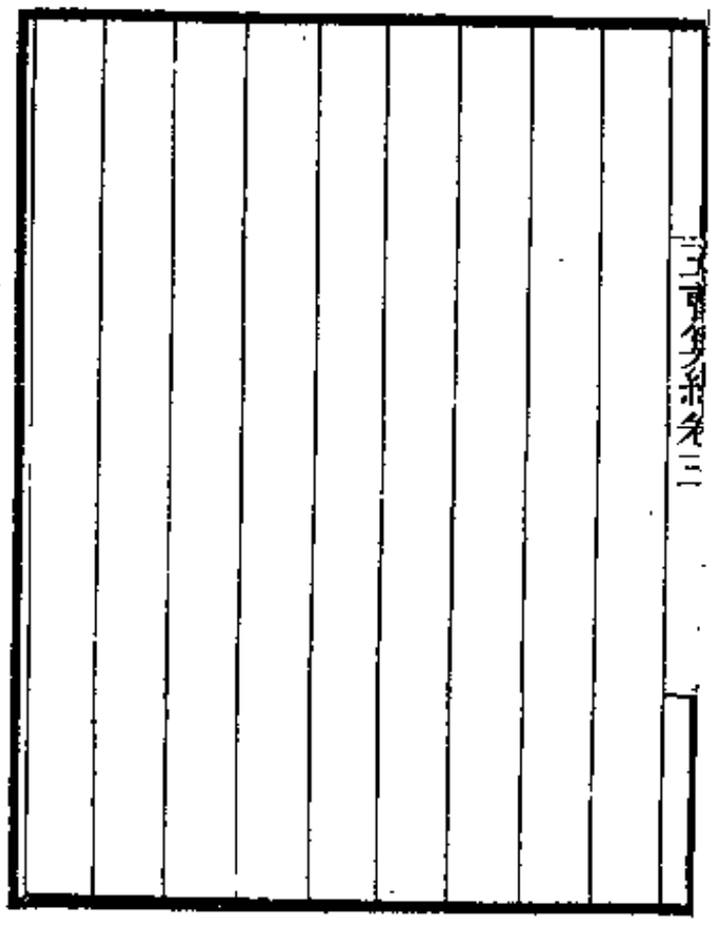
荅曰二千九百七十五領

術曰列四萬四千六百二十五人以一十五人除之卽得

今有凡錢五文買雉三隻有錢一萬七千五百文問得雉幾何

荅曰一萬五百一十五隻

術曰列錢數一萬七千五百二十五文以雉三隻乘之得五萬二千五百七十五文以五文除之卽得



唐朝議大夫行太史令上輕車都尉臣李淳風等奉 敕注釋

倉曹 衆既會集必務儲蓄故倉曹次之

今有二千七百戶戶責租米一十五斛問計幾何

荅曰四萬五百斛

術曰列二千七百戶以一十五斛 尒之即得

今有官田九百畝凡一步收粟三升二合問計幾何

荅曰六千九百一十二斛

術曰列田九百畝以二百四十步乘之得二十一萬六千步以三升二合乘之即得

今有粟七百斛欲雇車運之每一斛雇七升問車主粟主各幾何

荅曰

車主四十九斛

粟主六百五十一斛

術曰列粟七百斛以雇粟七升乘之得四十九斛爲車粟以減本粟七百斛餘爲主粟

粟

今有粟九百斛斛別加二斗五升問加幾何

荅曰二百二十五斛

術曰列九百斛以二十五升乘之即得

今有圓囷周三丈高一丈六尺問受粟幾何

荅曰七百四十斛奇一尺二寸

術曰列周三丈自相乘得九百尺以高一丈六尺乘之得九百尺以十二除之得七十五尺并從橫

丈六尺乘之得一萬四千四百尺以十二除之得一千二百尺以斛法一尺六寸二分除之即得

今有方窖從一丈三尺廣六尺深一丈問受粟幾何

荅曰四百八十一斛四斗奇一寸三分寸之一

術曰列從一丈三尺以廣六尺乘之得七尺八寸以深一丈乘之得七百八十尺以斛法除之即得

今有倉從一丈三尺廣六尺高一丈中有從牽二枚方五寸從一丈三尺又橫牽三枚方四寸從六尺又柱一枚周三尺高一丈問受粟幾何

荅曰四百七十一斛奇一百寸

術曰列從一丈三尺上十之得一百三十寸以從牽二枚乘之得二百五十寸以從一百三十寸乘之得三千二百五十寸又列橫牽三枚方四寸自相乘得十六寸以從六十寸乘之得九百六寸又列柱一枚周三尺上十之得三十寸自相乘得九百寸以高一百寸乘之得九萬寸以十二除之得七千五百寸并從橫牽及柱等三位得一萬六千八百八十寸

以減都積餘七十六萬三千一百二十寸爲實以斛法一千六百二十寸除之即得又有倉從一丈九尺廣一丈五尺高一丈三尺問受粟幾何

荅曰二千二百八十七斛三升奇一分一釐四毫

術曰列從一丈九尺以廣一十五尺乘之得二百八十五尺又以高一十三尺乘之得三千七百五尺以斛法一尺六寸二分除之即得

除之即得

今有平地聚粟下周三丈高四尺問米幾何

荅曰六十一斛七斗二升奇一分三釐六毫

術曰列周三十尺自相乘得九百尺以高四尺乘之得三千六百尺以三十六除之即得一百尺以斛法一尺六寸二分除之即得

得

今有內角聚粟下周五十四尺高五尺問粟幾何

荅曰一千斛

術曰列下周五十四尺自相乘得二千九百一十六尺以高五尺乘之得一萬四千五百八十尺以九除之得一千六百二十尺以斛法一尺六寸二分除之即得

今有半壁聚粟下周三十六尺高四尺五寸問粟幾何

荅曰二百斛

術曰列下周三十六尺自相乘得一千二百九十六尺以高四尺五寸乘之得五千八百三十二尺以十八除之得三百二十二尺以斛法一尺六寸二分除之即得

今有外角聚粟下周四十八尺自相乘得二千三百四尺以高六尺乘之得一萬三千八百二十四尺以二十七除之得五百一十二尺以斛法一尺六寸二分除之即得

五曹算經卷第五

唐朝散大夫行太史令上輕車都尉甄鸞奉 敕注釋

金曹倉廩貨幣交質換易故金曹次之

今有五百六十五戶戶責絲一斤十一兩八銖問計幾何

荅曰八石五斤三兩八銖

術曰列一斤通作十六兩內十一兩得二十七兩以二十四銖乘之內八銖得六百五十六銖以乘戶五百六十五得三十七萬六百四十銖以二十四銖除之得一萬五千四百四十三兩奇八銖又以十六兩除之得九百六十五斤奇三兩以三十斤除之得三十二鈞奇五斤又以四鈞除之即得

今有五百六十五戶共責絲八石五斤三兩八銖問戶出絲幾何

荅曰一斤十一兩八銖

術曰列絲八石五斤三兩八銖以四乘八石得三十二鈞以三十斤乘之內五斤得九百六十五斤以十六兩乘之內三兩得一萬五千四百四十三兩以二十四銖乘之內八銖得三十七萬六百四十銖以五百六十五戶除之得一戶六百五十六銖以二十四銖除之得二十七兩奇八銖又以十六除之即得

今有七百三十八戶共請絲二十七斤五兩問

荅曰一十四銖二黍一黍奇一銖二
黍
術曰列絲二十七斤以十六兩乘之內五
兩得四百三十七兩又以二十四銖乘之
得一萬四百八十八銖以七百三十八戶
除之卽得
今有絲一兩直錢五文有絲一百八十八斤一
十兩問計直幾何
荅曰一十五貫九十文
術曰列絲一百八十八斤以一十六兩乘
之內十兩得三千一十八兩以五文乘之
卽得
今有絲九兩得絹一匹有絲三百二十四斤問
計得幾何
荅曰五百七十六匹
術曰列三百二十四斤以十六兩乘之得
五千一百八十四兩以九兩除之卽得
今有生絲一斤爲練絲一十二兩有練絲一千
五百八十七兩問生絲幾何
荅曰二千一百一十六兩
術曰列練絲一千五百八十七兩以十六
兩乘之得二萬五千三百九十二兩以十
二兩除之卽得
今有貫絲一兩直錢五十六文賸絲一兩直錢
四十二文有錢一百三十一貫八百一十文問
各得幾何
荅曰各二鈞二十四斤一兩

術曰列錢一百三十一貫八百一十文爲
實幷絲賸價得九十八文爲法以法除
實得絲一千三百四十五兩以十六兩除
之得八十四斤餘一兩次置之以三十斤
除之卽得
今有錦一匹直錢八貫文問一丈一尺一寸各
直幾何
荅曰一丈二貫文一尺二百文一寸
二十文
術曰列錢八貫以四十尺除之卽尺價進
位卽丈價退位卽寸價
今有金二斤令九十六人分之問人得幾何
荅曰八銖
術曰列金二斤以十六兩乘之得三十二
兩又以二十四銖乘之得七百六十八銖
以九十六人除之卽得
今有錢二百三十八貫五百七十三文足欲爲
九十二陌問得幾何
荅曰二百五十九貫三百一十八文
奇足錢四分四釐
術曰列錢二百三十八貫五百七十三文
足以九十二除之卽得

五曹算經提要

宋鮑澣之撰

右古算經五卷題太史令李淳風注而助教王孝通等校定之其六曹篇題亦不傳唐書藝文志始有甄鸞注五曹算經五卷李淳風註五曹孫子等算經二十卷晁公武讀書志稱甄鸞淳風二家皆註是書者也其作者則不知爲誰考漢書梅福傳福上書言臣聞齊桓之時有以九九見者顏師古註云九九算術若今九章五曹之類蓋算學雖多不出乘除二者而乘除不出自一至九因而九之數故堆九九爲言而師古卽以其時所有九章五曹等書實之非梅福時有是書也朱彝尊曝書亭集有五曹算經跋云相傳其法出於孫武然彝尊第曰相傳無所引證益不足據觀唐書選舉志稱孫子五曹共限一歲既曰共限則五曹不出孫子明矣姑斷以甄鸞之註則其書確在北齊前耳自元明以來久無刻本藏書家傳寫譌舛不可通今散見永樂大典內者甄鸞淳延李淳風之註雖亦散佚而經文則逐條完善謹參互考校俾還舊觀遂爲絕無僅有之善本考夏侯陽算經引田曹倉曹者二引金曹者一而此書皆無其文然此書首尾完具脈絡通貫不似有所亡佚疑隋志之九章六曹其目亦同陽所引田曹倉曹金曹等名乃別爲一書而非此書之文故不敢據以補入以涸其信焉

宋隋書經籍志有九章六曹算經一卷而無五曹之目其六曹篇題亦不傳唐書藝文志始有甄鸞注五曹算經五卷李淳風註五曹孫子等算經二十卷晁公武讀書志稱甄鸞淳風二家皆註是書者也其作者則不知爲誰考漢書梅福傳福上書言臣聞齊桓之時有以九九見者顏師古註云九九算術若今九章五曹之類蓋算學雖多不出乘除二者而乘除不出自一至九因而九之數故堆九九爲言而師古卽以其時所有九章五曹等書實之非梅福時有是書也朱彝尊曝書亭集有五曹算經跋云相傳其法出於孫武然彝尊第曰相傳無所引證益不足據觀唐書選舉志稱孫子五曹共限一歲既曰共限則五曹不出孫子明矣姑斷以甄鸞之註則其書確在北齊前耳自元明以來久無刻本藏書家傳寫譌舛不可通今散見永樂大典內者甄鸞淳延李淳風之註雖亦散佚而經文則逐條完善謹參互考校俾還舊觀遂爲絕無僅有之善本考夏侯陽算經引田曹倉曹者二引金曹者一而此書皆無其文然此書首尾完具脈絡通貫不似有所亡佚疑隋志之九章六曹其目亦同陽所引田曹倉曹金曹等名乃別爲一書而非此書之文故不敢據以補入以涸其信焉

五曹算經五卷不著撰人

案陸德經籍志有九章六曹算經一卷而無五曹之目。其六曹篇題亦不傳。唐書藝文志始有韓延五曹算經五卷。李淳風注五曹孫子等算經二十卷。晁公武讀書志。稱孫子五曹算經三卷。甄鸞重述。韓延二家皆注是書者也。其作者則不知爲誰。朱彝尊曝書亭集有五曹算經跋云。「相傳其法出於孫武。」然章內第曰相傳。無所引證。益不足據。觀唐書選舉志。稱孫子五曹。共限一歲。既曰共限。則五曹不出孫子明矣。考夏侯陽算經。引田曹倉曹者二。引金曹者一。而此書皆無其文。然此書首尾完具。脈絡通貫。不似有所亡佚。疑隋志之九章六曹。其目亦同。陽所引田曹倉曹金曹等名。乃別爲一書。而非此書之文。故不敢據以補入。以滋其眞僞。

嘉錫案。玉海卷四十四引中興書目云。「五曹算經五卷。或云五曹法。出於孫武。」朱氏所謂相傳出於孫武者。蓋本於此。初非無稽之談也。夫所謂孫子者。是否即爲孫武孫子五曹。是否出於一人。誠無顯據。未敢斷言。第提要據唐書選舉志以證五曹必非孫子所作。則殊不然。選舉志云。「凡算學。孫子五曹。共限一歲。九章海島。共三歲。張丘建夏侯陽各一歲。周髀五經算各一歲。緝術四歲。綴古三歲。」他算書皆言各若干歲。惟九章海島孫子五曹言共限。考九章算術。爲魏劉徽注。海島算經亦徽所作。本附九章之後。唐制限令共習。蓋以二書本出一人。互相表裏。故令共習。以期貫徹。孫子五曹。亦同斯例。據此而言。適足證五曹與孫子爲一人所作。不能因其共限。反謂必不出於孫子也。舉以駁孫子敘錄云。「中興書目云。或云五曹算經出於孫武。」按此所說是也。五曹者。一爲田曹。地利爲先也。既有田疇。必資人力。故次兵曹。衆必用食飲。次集曹。衆既會集。必務儲蓄。次倉曹。倉廩貨幣相交質。次金曹。（按以上論中興書目之說。見玉海。）而其意則以兵爲要。田疇食幣。皆爲兵用也。又按夏侯陽算經曰。田曹云。度之所起。起於忽。倉曹云。量之所起。起於粟。以孫子算經之文。而謂之五曹。（按夏侯陽所引田曹倉曹之文。見孫子算經卷一。提要於孫子下衍云字。於書名下衍書字。今刪。）則固知其爲一人之書也。書目之言。信有徵矣。」畢氏深信五曹孫子爲一人之書。固自有理。故併錄之。同出孫武。余未敢斷其必然。然其說證五曹孫子爲一人之書。

五曹算經五卷

今散見永樂大典內者。甄鸞韓延李淳風之注雖亦散佚。而經文則逐條完善。

跟氏目錄有影鈔宋本

孫子算經

李淳風注

孫子算經序

孫子曰夫算者天地之經緯萬生之元首五常之本陰陽之父母星辰之建號三光之表裏五行之準平四時之終始萬物之祖宗六藝之綱紀稽羣倫之聚散考二氣之降升推寒暑之迭運步遠近之殊同觀天道精微之兆基察地理從橫之長短采神祇之所在極成敗之符驗窮道德之理究性命之情立規矩準方圓謹法度約尺丈立權衡平重輕剖毫氂析黍粟歷億載而不朽施八極而無疆散之不可勝究斂之不盈掌握裹之者富有餘背之者貧且窶心開者幼沖而卽悟意閉者皓首而難精夫欲學之者必務量能揆己志在所專如是則焉有不成者哉

秘書省

孫子算經一部上中下共三冊
元豐七年九月 日校定降授宣德郎秘書省校書郎臣張祕言進
校定承議郎行祕書省校書郎臣王仲脩
校定朝奉郎行祕書省校書郎臣錢曙
奉議郎守祕書丞臣韓宗古
朝請郎試祕書少監臣孫覺
降授朝散郎試祕書監臣趙彥若
大清乾隆四十二年二月 倣汲古閣影宋鈔本重雕

孫子算經卷上

唐朝議大夫行太史令上輕車都尉臣李淳風等奉 敕注釋

度之所起起於忽欲知其忽蠶吐絲爲一絲十絲爲一毫十毫爲一氂十氂爲一分十分爲一寸十寸爲一尺十尺爲一丈十丈爲一引五十尺爲一端四十尺爲一匹六尺爲一步二百四十步爲一畝三百步爲一里

稱之所起起於黍十黍爲一絫十絫爲一銖二十四銖爲一兩十六兩爲一斤三十斤爲一鈞四鈞爲一石

量之所起起於粟六粟爲一圭十圭爲一撮十撮爲一抄十抄爲一勺十勺爲一合十合爲一升十升爲一斗十斗爲一斛斛得六千萬粟所以得知者六粟爲一圭十圭六十粟爲一撮十撮六百粟爲一抄十抄六千粟爲一勺十勺六萬粟爲一合十合六十萬粟爲一升十升六百萬粟爲一斗十斗六千萬粟爲一斛十斛六億粟百斛六兆粟千斛六京粟萬斛六陔粟十萬斛爲一億斛六澗粟十億斛六正粟百億斛六載粟

凡大數之法萬萬曰億萬萬億曰兆萬萬兆曰京萬萬京曰陔萬萬陔曰秭萬萬秭曰壤萬萬壤曰溝萬萬溝曰澗萬萬澗曰正萬萬正曰載

周三徑一方五邪七見邪求方五之七而一見方求邪七之五而一見

黃金方寸重一斤 白金方寸重一十四兩

玉方寸重一十二兩 銅方寸重七兩半

鉛方寸重九兩半 鐵方寸重六兩

石方寸重三兩

凡算之法先識其位一從十橫百立千個千十相望百萬相當

凡乘之法重置其位上下相視上位有十步至十有百步至百有千步至千以上命下所得之數列於中位言十卽過不滿自如上位乘訖者先去之下位乘訖者則俱退之六不積五不隻

上下相乘至盡則已

凡除之法與乘正異乘得在中央除得在上方

假令六爲法百爲實以六除百當進之二等令在正百下以六除一則法多而實少不可除故當退就十位以法除實言一六而折百爲四十故可除若實多法少自當百之不當復退故或步法十者置於十位百者置於百位上位有空者法退二餘法皆如乘時實有餘者以法命之以法爲母實餘爲子

以粟求糲米三之五而一

以糲米求粟五之三而一

以糲米求飯五之二而一

以粟米求糲飯六之四而一

以糲飯求糲米二之五而一

以糲米求飯八之四而一

十分減一者以二乘二十除減二者以四乘二十除減四者以八乘二十除減五者以十乘二十除減六者以十二乘二十除減七者以十四乘二十除減八者以十六乘二十除減九者以十八乘二十除

九分減一者以二乘十八除

八分減一者以二乘十六除

七分減一者以二乘十四除

六分減一者以二乘十二除

五分減一者以二乘十除

九九八十一自相乘得幾何

答曰六千五百六十一

術曰重置其位以上八呼下八八六十四即下六千四百於中位以上八呼下一八如八即於中位下八十退下位一等收上位八十以上位一呼下一一八如八即於中位下八十以上一呼下一一如一即於中位下一上下位俱收中位即得六千五百六十一

六千五百六十一人分之問人得幾何

答曰七百二十九

術曰先置六千五百六十一於下列九人爲法上位置七百以上七呼下九九六十三即除中位六千三百退下位一等即上位置二十以上二呼下九二十八即除中位一百八十又更退下位一等即上位更置九即以上九呼下九九八十一即除中位八十一退下位上位所得即人之所得自八八六十四至一一如一並準此

八九七十二自相乘得五千一百八十四

八人分之人得六百四十八

七九六十三自相乘得三千九百六十九

七人分之人得五百六十九

六九五十四自相乘得二千九百一十六

六人分之人得四百八十六

五九四十五自相乘得二千二十五

五人分之人得四百五

四九三十六自相乘得一千二百九十六

四人分之人得三百二十四

三九二十七自相乘得七百二十九

三人分之人得二百四十三

二九一十八自相乘得三百二十四

收上位八十以上位一呼下八一八如八即於中位下八十以上一呼下一一如一即於中位下一上下位俱收中位即得一百六十二

二八分之八得一百六十二

一九如九自相乘得八十一

一人得八十一

右九九一條得四百五自相乘得一十六萬四千二百二十五

萬四千二十五

九人分之人得一萬八千二百二十五

八八六十四自相乘得四千九十六

八人分之人得五百十二

七八五十六自相乘得三千一百三十六

七人分之人得四百四十八

六八四十八自相乘得二千三百四

六人分之人得三百八十四

五八四十自相乘得一千六百

五人分之人得三百二十

四八三十二自相乘得一千二十四

四人分之人得二百五十六

三八二十四自相乘得五百七十六

三人分之人得一百九十二

二八十六自相乘得二百五十六

二人分之人得一百二十八

一八如八自相乘得六十四

一人得六十四

右八八一條得二百八十八自相乘得八

萬二千九百四十四

八人分之人得一萬三百六十八

七七四十九自相乘得二千四百一

七人分之人得三百四十三

六七四十二自相乘得一千七百六十四

六人分之人得二百九十四

五七三十五自相乘得一千二百二十五

五人分之人得二百四十五

四七二十八自相乘得七百八十四

四人分之人得一百九十六

三七二十一自相乘得四百四十一

三人分之人得一百四十七

二七十四自相乘得一百九十六

二人分之人得九十八

一七如七自相乘得四十九

一人得四十九

右七七一條得一百九十六自相乘得三

萬八千四百一十六

七人分之人得五千四百八十八

六六三十六自相乘得一千二百九十六

六人分之人得二百一十六

五六三十自相乘得九百

五人分之人得一百八十

四六二十四自相乘得五百七十六

四人分之人得一百四十四

三六一十八自相乘得三百二十四

三人分之人得一百八

二六一十二自相乘得一百四十四

二人分之人得七十二

一六如六自相乘得三十六

一人得三十六

右六六一條得一百二十六自相乘得一

萬五千八百七十六

六人分之人得二千六百四十六

五五二十五自相乘得六百二十五

五人分之人得二百二十五

四五二十自相乘得四百

四人分之人得一百

三五十五自相乘得二百二十五

三人分之人得七十五

二五一十自相乘得一百

二人分之人得五十

一五如五自相乘得二十五

一人得四

右五五一條得七十五自相乘得三十六

二人分之人得十八

一一如一自相乘得一乘不長

右從九九至一一總成一千一百五十五

自相乘得一百三十三萬四千二十五

九人分之人得一十四萬八千二百

以九乘一十二得一百八

六人分之人得一十八

以二十七乘三十六得九百七十二

一十八人分之人得五十四

以八十一乘一百八得八千七百四十八
五十四人分之人得一百六十二
以二百四十三乘三百二十四得七萬八千七
百三十二
一百六十二人分之人得四百八十
六
以七百二十九乘九百七十二得七十萬八千
五百八十八
四百八十六人分之人得一千四百
五十八
以二千一百八十七乘二千九百一十六得六
百三十七萬七千二百九十二
一千四百五十八人分之人得四千
三百七十四
以六千五百六十一乘八千七百四十八得五
千七百三十九萬五千六百二十八
四千三百七十四人分之人得一萬
三千一百二十二
以一萬九千六百八十三乘二萬六千二百四
十四得五億一千六百五十六萬六千二百五十二
一萬三千一百二十二人分之人得
三萬九千三百六十六
以五萬九千四十九乘七萬八千七百三十二
得四十六億四千九百四萬五千八百六十八
三萬九千三百六十六人分之人得
一十一萬八千九十八
一十七萬七千一百四十七乘二十三萬六

古物不足寶能讀書

千一百九十六得四百一十八億四千一百四
十一萬二千八百一十二
一十一萬八千九十八人分之人得
三十五萬四千一百四十六
以五十三萬一千四百四十一乘七十萬八千
五百八十八得三千七百六十五億七千二百
七十一萬五千三百八
三十五萬四千一百四十六人分之人
得一百六萬二千八百八十二

孫子算經卷上

唐朝議大夫行太史令上輕車都尉臣李淳風等奉 敕注釋

今有一十八分之一十二問約之得幾何
荅曰三分之二
術曰置十八分在下一十二分在上副置
二位以少減多等數得六爲法約之卽得
今有三分之一五分之二問合之二得幾何
荅曰一十五分之一十一
術曰置三分五分在右方之一之二在左
方母互乘子五分之二得六三分之一得
五并之得一十一爲實右方二母相乘得
一十五爲法不滿法以法命之卽得
今有九分之八減其五分之一問餘幾何
荅曰四十五分之三十一
術曰置九分五分在右方之八之一在左
方母互乘子五分之一得九九分之八得
四十以少減多餘三十一爲實母相乘得
四十五爲法不滿法以法命之卽得
今有三分之一三分之二四分之三問減多益
少幾何而平
荅曰減四分之三者二三分之二者
一并以益三分之一而各平於一十
二分之七
術曰置三分三分四分在右方之一之二
之三在左方母互乘子副并得六十三置
右爲平實母相乘得三十六爲法以列數
三乘未并者及法等數得九約訖減四分

古物不足寶能讀書

之三者二減三分之二者一并以益三分之一各平於一十二分之七

今有粟一斗問爲糲米幾何

荅曰六升

術曰置粟一斗十升以糲米率三十乘之得三百升爲實以粟率五十爲法除之即得

今有粟二斗一升問爲粺米幾何

荅曰一斗一升五十分升之一十七

術曰置粟二十一升以粺米率二十七乘之得五百六十七升爲實以粟率五十爲法除之不盡以法除之不盡以法而命分

今有粟四斗五升問爲糳米幾何

荅曰二斗一升五分升之三

術曰置粟四十五升以三約糳米率二十四得一十二乘之得五百四十升爲實以二約粟率五十得二十五爲法除之不盡以等數約之而命分

今有粟七斗九升問爲御米幾何

荅曰三斗三升一合八勺

術曰置七斗九升以御米率二十一乘之得一千六百五十九升爲實以粟率五十除之即得

今有粟一斗問爲糲米幾何

荅曰六升

術曰置粟一斗十升以糲米率三十乘之得三百升爲實以粟率五十爲法除之即得

今有粟二斗一升問爲粺米幾何

荅曰一斗一升五十分升之一十七

術曰置粟二十一升以粺米率二十七乘之得五百六十七升爲實以粟率五十爲法除之不盡以法而命分

今有粟四斗五升問爲糳米幾何

荅曰二斗一升五分升之三

術曰置粟四十五升以三約糳米率二十四得一十二乘之得五百四十升爲實以二約粟率五十得二十五爲法除之不盡以等數約之而命分

今有粟七斗九升問爲御米幾何

荅曰三斗三升一合八勺

術曰置七斗九升以御米率二十一乘之得一千六百五十九升爲實以粟率五十除之即得

今有屋基南北三丈東西六丈欲以甎砌之凡積二尺用甎五枚問計幾何

荅曰四千五百枚

術曰置東西六丈以南北三丈乘之得一千八百尺以五乘之得九千尺以二除之即得

今有圓窖周三丈四尺深一丈八尺問受粟幾何

荅曰一十五萬一千四百七十四斛

術曰先置周三百步半之得一百五十步相乘得七千五百步以畝法二百四十步除之即得六升三十七分升之一十一

又術周自相乘得九萬步以一十二除之得七千五百步以畝法除之得畝數又術以深三丈六尺乘之得二百七十萬步以一萬以三乘之得三萬步四除之得七千五百步以畝法除之得畝數

今有方窖廣四丈六尺長五丈四尺深三丈六尺問受粟幾何

荅曰五萬三千六百六十六斛六升三分升之一

術曰置廣四丈六尺長五丈四尺深三丈六尺自相乘得八萬九千五百步以畝法二百四十步除之得三百七十二步以五乘之得一千四百七十六步以深三丈六尺乘之得五萬三千一百三十六步以二百四十步除之即得

今有圓窖周五丈四尺深一丈八尺問受粟幾何

荅曰二千七百斛

術曰先置周五丈四尺相乘得二千九百一十六尺以深一丈八尺乘之得五萬二千四百八尺以高三尺乘之得九尺以高三尺乘之得一千六百二尺以一尺木八枕乘之即得

今有圓田周三百步徑一百步問得田幾何

荅曰三十一畝奇六十步

術曰先置周三百步半之得一百五十步相乘得七千五百步以畝法二百四十步除之即得又術周自相乘得九萬步以一十二除之得七千五百步以畝法除之得畝數又術徑自乘得一萬以三乘之得三萬步四除之得七千五百步以畝法除之得畝數

今有方田桑生中央從角至桑一百四十七步問爲田幾何

荅曰一頃八十三畝奇一百八十步

術曰置角至桑一百四十七步倍之得二百九十四步以五乘之得一千四百七十步自相乘得二十一萬六千步以畝法二百四十步除之得九十畝

今有方田桑生中央從角至桑一百四十七步問爲田幾何

荅曰一頃八十三畝奇一百八十步

術曰置角至桑一百四十七步倍之得二百九十四步以五乘之得一千四百七十步自相乘得二十一萬六千步以畝法二百四十步除之得九十畝

今有圓田周三百步徑一百步問得田幾何

荅曰三十一畝奇六十步

術曰先置周三百步半之得一百五十步相乘得七千五百步以畝法二百四十步除之即得六升三十七分升之一十一

又置徑一百步半之得五十步相乘得七千五百步以畝法二百四十步除之即得

又術周自相乘得九萬步以一十二除之得七千五百步以畝法除之得畝數又術徑自乘得一萬以三乘之得三萬步四除之得七千五百步以畝法除之得畝數

今有方田桑生中央從角至桑一百四十七步問爲田幾何

荅曰一頃八十三畝奇一百八十步

術曰置角至桑一百四十七步倍之得二百九十四步以五乘之得一千四百七十步自相乘得二十一萬六千步以畝法二百四十步除之得九十畝

今有索長五千七百九十四步欲使作方問幾何

荅曰一千四百四十八步三尺

術曰置索長五千七百九十四步以四除之得一千四百四十八步餘二步以六因之得一千四百四十八步餘二步以四除之得三尺通計即

得

今有隄下廣五丈上廣三丈高二丈長六十尺欲以一千尺作一方問計幾何

荅曰四十八方

法曰置隄上廣三丈下廣五丈并之得八丈半之得四丈以高二丈乘之得八百尺以長六十尺乘之得四萬八千以一千尺除之卽得

今有溝廣十丈深五丈長二十丈欲以千尺作一方問得幾何

荅曰一千方

術曰置廣一十丈以深五丈乘之得五千尺又以長二十丈乘之得一百萬尺以一千尺除之卽得

今有積二十三萬四千五百六十七步問爲方幾何

荅曰四百八十四步九百六十八分步之三百一十一

術曰置積二十三萬四十五百六十七步以一位至百而止上商置四萬於實之下下法之上名爲方法方法上商四百而止上商置四百於實之上副置四萬於方法之下下法之上名爲廉法方廉隅各命上商四百以除實除訖倍方法方法再退復置上商四十以次前商副置四十於方法之下下法之上名爲隅隅各命上商四十以除實除訖倍廉法從方法方法一退下法再退復置上商八次前商副置八於方法之下下法之上名爲隅隅各命上商八以除實除訖倍隅法從方法方法再退復置上商八次前商副置八於方法之下下法之上名爲廉法方廉隅各命上商八以除實除訖倍廉隅

六十三人在下上位以二乘之得一百六
十二次位以三乘之得二百一十六下位
以四乘之得二百五十二副并三位得六
百三十爲法又置錢六千九百三十爲實
位上位以一百六十二乘之得一百一十
二萬二千六百六十又以二百十六乘中
位得一百四十九萬六千八百八十又以
二百五十二乘下位得一百七十四萬六
千三百六十各爲實以法六百三十各除
之上位得一千七百八十二中位得二千
三百七十六下位得二千七百七十二各
以人數除之卽得

問五人各得幾何

荅曰

男六顆

公一十八顆　侯一十五顆

伯一十二顆　子九顆

術曰先置人數別加三顆於下次六顆次
九顆次一十二顆上十五顆副并之得四
十五以減六十顆餘人數除之人得三顆
各加不并者上得一十八爲公分次得一
十五爲侯分次得十二爲伯分次得九爲
子分下得六爲男分

今有甲乙丙三人持錢甲語乙丙各將公等所
持錢半以益我錢成九十乙復語甲丙各將公
等所持錢半以益我錢成七十丙復語甲乙各
將公等所持錢半以益我錢成五十六問三人
元持錢各幾何

荅曰

甲七十二　乙三十二

丙四

術曰先置三人所語爲位以三乘之各爲
積甲得二百七十乙得二百一十丙得一
百六十八各半之甲得一百三十五乙得
一百五丙得八十四又置甲九十乙七十
丙五十六各半之以甲乙減丙以甲丙減
乙以乙丙減甲卽各得元數

今有女子善織日自倍五日織通五尺問日織
幾何

荅曰

初日織一寸三十一分寸之一十九

次日織三寸三十一分寸之七

次日織六寸三十一分寸之一十四

次日織一尺二寸三十一分寸之二

十八

次日織二尺五寸三十一分寸之二

十五一

術曰各置列衰副并得三十一爲法以五
尺乘未并者各自爲實如法而一卽得

今有人盜庫絹不知所失幾何但聞草中分絹
人得六匹盈六匹人得七匹不足七匹問人絹
得幾何

荅曰賊一十三人絹八十四匹

術曰先置人得六匹於右上盈六匹於右
下後置人得七匹於左上不足七匹於左
下維乘之所得并之爲絹并下盈不足爲
人

孫子算經卷下

唐朝議大夫行太史令上輕車都尉臣李淳風等奉 敕撰釋

今有甲乙丙丁戊己庚辛壬九家共輸租甲出三十五斛乙出四十六斛丙出五十七斛丁出六十八斛戊出七十九斛己出八十斛庚出一百二十五斛凡九家共輸租一千斛欲逐直折二百斛外問家各幾何

荅曰

甲二十八斛　乙三十六斛八斗　丙四十五斛六斗　丁五十四斛四斗　戊六十三斛二斗　己六十四斛　庚八十斛　辛一百六十斛　壬二百六十斛

術曰置甲出三十五斛以四乘之得一百四十斛乙出四十六斛以五除之得二百三十斛丙出五十七斛以四乘之得二百二十八斛丁出六十八斛以五除之得三百四十斛戊出七十九斛以四乘之得三百一十六斛己出八十斛以五除之得四百斛庚出一百二十五斛以四乘之得五百斛辛出一百六十斛以五除之得八百斛壬出二百六十斛以四乘之得一千四十斛凡出九家一千二百斛外問家各幾何

荅曰

甲二十八斛　乙三十六斛八斗　丙四十五斛六斗　丁五十四斛四斗　戊六十三斛二斗　己六十四斛　庚八十斛　辛一百六十斛　壬二百六十斛

術曰置甲出三十五斛以四乘之得一百四十斛乙出四十六斛以五除之得二百三十斛丙出五十七斛以四乘之得二百二十八斛丁出六十八斛以五除之得三百四十斛戊出七十九斛以四乘之得三百一十六斛己出八十斛以五除之得四百斛庚出一百二十五斛以四乘之得五百斛辛出一百六十斛以五除之得八百斛壬出二百六十斛以四乘之得一千四十斛凡出九家一千二百斛外問家各幾何

今有平地聚粟下周三丈六尺高四尺五寸問粟幾何

荅曰一百斛

術曰置周三丈六尺自相乘得一千二百九十六尺以高四尺五寸乘之得五千八百四寸以一百六十二寸除之得三十六尺以三十二尺除之得一百斛

今有佛書凡二十九章章六十三字問字幾何

荅曰一千八百二十七

術曰置二十九章以六十三字乘之得一千八百二十七字

今有棊局方一十九道問用棊幾何

荅曰三百六十一

術曰置一十九道自相乘之得三百六十一

今有租九萬八千七百六十二斛欲以一車載五十斛問用車幾何

荅曰一千九百七十五乘奇一十二

斛

術曰置租九萬八千七百六十斛爲實以五十斛爲法實如法即得

今有丁九萬八千七百六十人奇一十六丁一兵問兵幾何

荅曰三千九百五十人奇一十六丁

術曰置丁九萬八千七百六十六爲實以二十五爲法實如法即得

今有絹七萬八千七百三十二匹令一百六十二人分之問人得幾何

荅曰四百八十六匹

術曰置絹七萬八千七百三十二匹爲實以一百六十二人爲法實如法即得

今有三萬六千四百五十四戶戶輸綿二斤八兩問計幾何

荅曰九萬一千一百三十五斤

術曰置三萬六千四百五十四戶上十之得三十六萬四千五百四十以四乘之得一百四十五萬八千一百六十兩以十六除之得九萬一千一百三十五斤

今有綿九萬一千一百三十五斤給與三萬六千四百五十四戶問戶得幾何

荅曰二斤八兩

術曰置九萬一千一百三十五斤爲實以三萬六千四百五十四戶爲法除之得二斤不盡一萬八千二百二十七斤以一十六乘之得二百九十二兩六乘之得二十九萬一千六百三十二兩

今有粟三千九百九十九斛九斗六升凡粟九斗易豆一斛問計豆幾何

荅曰四千四百四十四斛四斗

術曰置粟三千九百九十九斛九斗六升爲實以九斗爲法實如法即得

今有粟二千三百七十四斛斛加三升問共粟幾何

荅曰二千四百四十五斛二斗二升

術曰置粟二十三百七十四斛以一斛三升乘之即得

今有粟三十六萬九千九百八十斛七斗在倉九年年斛耗三升問一年九年各耗幾何

荅曰

一年耗一萬一千九十九斛四斗二升一合九年耗九萬九千八百九十斛三斗九合

四斛七斗八升九合

術曰置三十六萬九千九百八十斛七斗以三升乘之得一年之耗又以九乘之即得九年之耗

今有貸與人絲五十七斤限歲出息一十六斤問斤息幾何

荅曰四兩五十七分兩之二十八

術曰列限息絲一十六斤以一十六兩乘之得二百五十六兩以貸絲五十七斤除之不盡約之即得

今有三人共車二車空二人共車九人步問人與車各幾何

荅曰

一十五車　三十九人

術曰置二人以三乘之得六加步者九人得車一十五欲知人者以二乘車加九十即得

今有粟一十二萬八千九百四十斛九斗三合由與人買絹一匹直粟三斛五斗七升問絹幾何

荅曰三萬六千一百一十七匹三丈六尺

術曰置粟一十二萬八千九百四十斛九斗三合以五斗七升爲法除

荅曰八十一枚

術曰重置二位上位減八餘加下位至盡虛加一即得

今有竿不知長短度其影得一丈五尺別立一表長一尺五寸影得五寸問竿長幾何

荅曰四丈五尺

術曰置竿影一丈五尺以表長一尺五寸乘之上十之得二十二丈五尺以表影五寸除之即得

今有物不知其數三三數之賸二五五數之賸三七七數之賸二問物幾何

荅曰二十三

術曰三三數之賸二置一百四十五數之賸一置三十之賸三置六十三七七數之賸二置二十一并之得二百三十三以二百一十減之即得凡三三數之賸一則置七十五五五數之賸一則置二十一七七數之賸一則置十五一百六以上以一百五減之即得

今有獸六首四足禽四首二足上有七十下有四十六足問禽獸各幾何

荅曰八獸七禽

術曰倍足以減首餘半之即獸以四乘獸減足餘半之即禽

今有甲乙二人持錢各不知數甲得乙中半可滿四十八乙得甲太半亦滿四十八問甲乙二人元持錢各幾何

荅曰

甲持錢三十六　乙持錢二十四

術曰如方程求之置二甲一乙錢九十六於右方置二甲三乙錢一百四十四於左方以右方二乘左方上得四中得六下得二百八十八錢以左方二乘右方上得四中得二下得一百九十二以右行再減左行左上空中餘四乙為法下餘九十六錢為實上法下實得二十四錢為乙錢以減右下九十六餘七十二為甲錢也

今有百鹿入城家取一鹿不盡又三家共一鹿適盡問城中家幾何

荅曰七十五家

術曰以盈不足取之假令七十二家鹿盈四令之九十家鹿不足二十置七十二於左上不足二十於左下維乘之所得并為實并盈不足為法除之即得

今有三雞共啄粟一千一粒雞啄一母啄二翁啄四主責本粟三雞主各償幾何

荅曰

雞雛主一百四十三

雞母主二百八十六

雞翁主五百七十二

術曰置粟一千一粒為實副并三雞所啄粟七粒為法除之得一百四十三粒為雛雞主所償之數遞倍之即得母翁主所償之數

今有雉兔同籠上有三十五頭下有九十四足問雉兔各幾何

荅曰

雉二十三　兔一十二

術曰上置三十五頭下置九十四足半其足以少減多再命之上三除下三上五除下五下有一除上一下有二除上二下有一以左方二乘右方上得四中得六下得二百八十八錢以左方二乘右方上得四中得二下得一百九十二錢以減右下九十六餘七十二為實以右上二甲為法上法下實得三十六為甲錢也

今有九里渠三寸魚頭頭相次問魚得幾何

荅曰五萬四千

術曰置九里以三百步乘之得二千七百步又以六尺乘之得一萬六千二百尺上十之得一十六萬二千寸以魚三寸除之即得

今有長安洛陽相去九百里車輪一市一丈八尺欲自洛陽至長安問輪市幾何

荅曰九萬市

術曰置九百里以三百步乘之得二十七萬步又以六尺乘之得一百六十二萬尺以車輪一丈八尺為法除之即得

今有出門望見九隄隄有九木木有九枝枝有九巢巢有九禽禽有九雛雛有九毛毛有九色問各幾何

荅曰

木八十一

枝七百二十九
巢六千五百六十一
禽五萬九千四十九
雛五十三萬一千四百四十一
毛四百七十八萬二千九百六十九
色四千三百四萬六千七百二十一
術曰置九隄以九乘之得禾之數又以九乘之得枝之數又以九乘之得禽之數又以九乘之得巢之數又以九乘之得雛之數又以九乘之得毛之數又以九乘之得色之數

今有三女長女五日一歸中女四日一歸少女三日一歸問三女幾何日相會

荅曰六十日

術曰置長女五日中女四日少女三日於右方各列一算於左方維乘之各得所到數長女十二到中女十五到少女二十到又各以歸日乘到數即得

今有孕婦行年二十九難九月未知所生

荅曰生男

術曰置四十九加難月減行年所餘以天六律除六七星除七八風除八九州除九其不盡者奇則爲男耦則爲女

孫子算經卷下

孫子算經跋

彭元瑞撰

曜按序錄中有孫子算經跋云首置度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之數十三篇中所云鄰地分利委積遠輸貿賣兵役分數比之九章方田粟米差分商功均輸盈不足之目往往相符尤在稱算多多算勝以此定是繆非僞託予觀晉中朝問有匡安洛陽相去九百里文佛書二十九章章六十三字乃後漢明帝發聘此與九章算經云張蒼定而中有上林苑同一後人僞作也考唐六典明算試九章海島孫子五曹張邱建夏侯陽周脾五經綴術緝古謂之算學十經予曾見海島毛氏影宋鈔凡七種但開海島五經綴術三種耳并季跋日翻刻影宋不爽豪髮惟末有校勘銜名元豐七年九月二十八日進呈送御書批宜依已校定刊版朝奉郎秘書監充上騎都尉賜緋魚袋韓治朝散郎試秘書少監上騎都尉賜緋魚袋顧臨朝議大夫守尚書左丞上柱國平原郡開國侯食邑二千三百戶賜紫金魚袋劉攽中大夫守尚書右丞護軍東平郡開國侯食邑二千八百戶食實封伍百戶李清臣正議大夫守中書侍郎上柱國馮翊郡開國公食邑二千三百戶食實封伍百戶張璪正議大夫守門下侍郎上柱國南陽郡開國公食邑二千一百戶食實封伍百戶韓維金紫光祿大夫守尚書右僕射兼中書侍郎上柱國東平郡開國公食邑六千二百戶食實封壹阡玖百戶呂公著正議大夫守尚書左僕射兼門下侍郎上柱國河內郡開國公食邑四千一百戶食實封壹阡伍百戶司馬光是宋本乃經三省祕書監校定其時衆正盈朝一刊行書辨細準而精密若此其實封數目皆用增註字與食邑不同乃當時官文書式亦畧小之一也按呂大防李清臣韓維呂公著司馬光五人銜名皆元祐元年所任之官蓋刻成後始列者

孫子算經跋

朱彝尊撰

孫子算經三卷

案隋書經籍志有孫子算經二卷不著其名亦不著其時代唐書藝文志稱李淳風注甄鸞孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如 風之註周髀算經因鸞所註更加辨論也唐之選舉著其時代唐書藝文志稱李淳風注周髀算經因鸞所註更加辨論審度引孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如 風之註周髀算術所生吐絲爲忽十忽爲秒十秒爲毫十毫爲一絲十絲爲一忽又論毫毛引孫子算術六粟爲圭十圭爲秒十秒爲撮十撮爲勺十勺爲合本書乃作十圭爲一秒十秒爲一忽十忽爲一絲十絲爲一毫十毫爲分本書乃作十忽爲一絲十絲爲一忽十忽爲秒十秒爲一毫侯陽算經引孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如淳風之注與史傳往往相合有據證無妨多合蓋古書傳本不一校訂之儒各有所見參差互見也唐之選舉算學孫子五曹共限一歲習肄於後來諸算術中特爲近古第不知孫子何許人朱彝尊曝書亭集五曹算經跋云相傳其法出於孫武然孫子別有算經考古者存其說可爾不足之目往往相符而要在得算多多算勝以是知此編非僞託也云云今二跋觀之非唐以後人所作然無以見其人之必爲孫武也阮元揅經室續集三百注引郘亭淳風算經郘亭跋云首言度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之題凡二十三條皆以筭名孫子算經蓋出於孫武今考書內設問有云長安洛陽相去九百里又云佛書二十九章章六十三字則後漢明帝以後人語孫武晉以前人所作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則古書自宋有之非獨此書然也又云孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如淳風之注周髀算經因鸞所註更加辨論也唐之選舉算學孫子五曹共限一歲習肄於後來諸算術中特爲近古第不知孫子何許人朱彝尊曝書亭集五曹算經跋云相傳其法出於孫武然孫子別有算經考古者存其說可爾不足之目往往相符而要在得算多多算勝以是知此編非僞託也云云今二跋觀之非唐以後人所作然無以見其人之必爲孫武也阮元揅經室續集三百注引郘亭淳風算經郘亭跋云首言度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之題凡二十三條皆以筭名孫子算經蓋出於孫武今考書內設問有云長安洛陽相去九百里又云佛書二十九章章六十三字則後漢明帝以後人語孫武晉以前人所作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則古書自宋有之非獨此書然也又云孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如淳風之注與史傳往往相合有據證無妨多合蓋古書傳本不一校訂之儒各有所見參差互見也唐之選舉算學孫子五曹共限一歲習肄於後來諸算術中特爲近古第不知孫子何許人朱彝尊曝書亭集五曹算經跋云相傳其法出於孫武然孫子別有算經考古者存其說可爾不足之目往往相符而要在得算多多算勝以是知此編非僞託也云云今二跋觀之非唐以後人所作然無以見其人之必爲孫武也阮元揅經室續集三百注引郘亭淳風算經郘亭跋云首言度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之題凡二十三條皆以筭名孫子算經蓋出於孫武今考書內設問有云長安洛陽相去九百里又云佛書二十九章章六十三字則後漢明帝以後人語孫武晉以前人所作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則古書自宋有之非獨此書然也又云孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如淳風之注與史傳往往相合有據證無妨多合蓋古書傳本不一校訂之儒各有所見參差互見也唐之選舉算學孫子五曹共限一歲習肄於後來諸算術中特爲近古第不知孫子何許人朱彝尊曝書亭集五曹算經跋云相傳其法出於孫武然孫子別有算經考古者存其說可爾不足之目往往相符而要在得算多多算勝以是知此編非僞託也云云今二跋觀之非唐以後人所作然無以見其人之必爲孫武也阮元揅經室續集三百注引郘亭淳風算經郘亭跋云首言度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之題凡二十三條皆以筭名孫子算經蓋出於孫武今考書內設問有云長安洛陽相去九百里又云佛書二十九章章六十三字則後漢明帝以後人語孫武晉以前人所作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則古書自宋有之非獨此書然也又云孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如淳風之注與史傳往往相合有據證無妨多合蓋古書傳本不一校訂之儒各有所見參差互見也唐之選舉算學孫子五曹共限一歲習肄於後來諸算術中特爲近古第不知孫子何許人朱彝尊曝書亭集五曹算經跋云相傳其法出於孫武然孫子別有算經考古者存其說可爾不足之目往往相符而要在得算多多算勝以是知此編非僞託也云云今二跋觀之非唐以後人所作然無以見其人之必爲孫武也阮元揅經室續集三百注引郘亭淳風算經郘亭跋云首言度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之題凡二十三條皆以筭名孫子算經蓋出於孫武今考書內設問有云長安洛陽相去九百里又云佛書二十九章章六十三字則後漢明帝以後人語孫武晉以前人所作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則古書自宋有之非獨此書然也又

刊削之過矣

四庫提要辨證

孫子算經三卷不著撰人

案隋書經籍志有孫子算經二卷不著其時代唐書藝文志稱李淳風注甄鸞孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如淳風之注周髀算經因鸞所註更加辨論也唐之選舉算學孫子五曹共限一歲習肄於後來諸算術中特爲近古第不知孫子何許人朱彝尊曝書亭集五曹算經跋云「相傳其法出於孫武然孫子別有算經考古者存其說可爾不足之目往往相符而要在得算多多算勝以是知此編非僞託也」云云今二跋觀之非唐以後人所作然無以見其人之必爲孫武也阮元揅經室續集三百注引郘亭淳風算經郘亭跋云「首言度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之題凡二十三條皆以筭名孫子算經蓋出於孫武今考書內設問有云長安洛陽相去九百里又云佛書二十九章章六十三字則後漢明帝以後人語孫武晉以前人所作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則古書自宋有之非獨此書然也又云孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如淳風之注與史傳往往相合有據證無妨多合蓋古書傳本不一校訂之儒各有所見參差互見也唐之選舉算學孫子五曹共限一歲習肄於後來諸算術中特爲近古第不知孫子何許人朱彝尊曝書亭集五曹算經跋云「相傳其法出於孫武然孫子別有算經考古者存其說可爾不足之目往往相符而要在得算多多算勝以是知此編非僞託也」云云今二跋觀之非唐以後人所作然無以見其人之必爲孫武也阮元揅經室續集三百注引郘亭淳風算經郘亭跋云「首言度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之題凡二十三條皆以筭名孫子算經蓋出於孫武今考書內設問有云長安洛陽相去九百里又云佛書二十九章章六十三字則後漢明帝以後人語孫武晉以前人所作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則古書自宋有之非獨此書然也又云孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如淳風之注與史傳往往相合有據證無妨多合蓋古書傳本不一校訂之儒各有所見參差互見也唐之選舉算學孫子五曹共限一歲習肄於後來諸算術中特爲近古第不知孫子何許人朱彝尊曝書亭集五曹算經跋云「相傳其法出於孫武然孫子別有算經考古者存其說可爾不足之目往往相符而要在得算多多算勝以是知此編非僞託也」云云今二跋觀之非唐以後人所作然無以見其人之必爲孫武也阮元揅經室續集三百注引郘亭淳風算經郘亭跋云「首言度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之題凡二十三條皆以筭名孫子算經蓋出於孫武今考書內設問有云長安洛陽相去九百里又云佛書二十九章章六十三字則後漢明帝以後人語孫武晉以前人所作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則古書自宋有之非獨此書然也又云孫子算經三卷於孫子上冠以甄鸞蓋如淳風之注與史傳往往相合有據證無妨多合蓋古書傳本不一校訂之儒各有所見參差互見也唐之選舉算學孫子五曹共限一歲習肄於後來諸算術中特爲近古第不知孫子何許人朱彝尊曝書亭集五曹算經跋云「相傳其法出於孫武然孫子別有算經考古者存其說可爾不足之目往往相符而要在得算多多算勝以是知此編非僞託也」云云今二跋觀之非唐以後人所作然無以見其人之必爲孫武也阮元揅經室續集三百注引郘亭淳風算經郘亭跋云「首言度量所起合乎兵法地生度度生量量生數之文次言乘除之法設爲之題凡二十三條皆以筭名孫子算經蓋出於孫武今考書內設問有云長安洛陽相去九百里又云佛書二十九章章六十三字則後漢明帝以後人語孫武晉以前人所作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則古書自宋有之非獨此書然也又

余嘉錫撰

算經五十尺爲端本自作二十尺唐人改改爲五耳」二家之說頗足補提要所未備然朱彝尊以孫子爲即作兵法之孫武其說本無所據阮氏因此附之周末吳氏以爲先秦舊籍愚未敢深信要之其爲六朝以前人著作固無可疑至其中不免爲後人所竄改附益則固然無足深辨也

臣孝通言臣聞九疇載敘紀法著於彝倫六藝成功數術參於造化夫爲君上者司牧黔首布神道而設教采能事而經綸盡性窮源莫重於算昔周公制禮有九數之名鄭尋九數即九章是也其禮幽而微其形祕而約重句聊用測海寸木可以量天非宇宙之至精其孰能與於此者漢代張蒼劉補殘缺校其條目頗與古術不同魏朝劉徽篤好斯言博綜纖隱更爲之注徵思極毫芒觸類增長乃造重差之法列於終篇雖卽未爲司南然亦一時獨步自茲厥後不繼前蹤賀循徐岳之徒王彪甄鸞之輩會通之數無聞焉耳但舊經殘駁尚有闕漏自劉已下更不足言其祖暅之綴術時人稱之精妙曾不覺方邑進行之術全錯不通劒鼒方亭之問於理未盡臣今更作新術於此附仰臣長自問問少小學算鐫磨愚鈍迄將皓首鑽尋祕奧曲盡無遺代乏知音終成寡和伏蒙聖朝收拾用臣爲

王孝通撰並注
張敦仁細草

太史丞比年已來奉敕校勘傅仁均歷凡駁正術錯三十餘道卽付太史施行伏尋九章商功篇有平地役功受袤之術至於上寬下狹前高後卑正經之內闕而不論致使今代之人不達深理就平正之間同於邪之用斯乃圓孔方枘如何可安臣晝思夜想臨書浩歎恐一旦瞑目遺適後中攜是編因爲步算補草計往返旬有四日而畢錄而奏之或亦言古學者所不廢也

嘉慶六年六月初四日陽城張敦仁識於崇明之步鎮海墩

古算書多有細草術古算經闕焉辛酉仲夏余有事於崇明海門開釜晏候潮汐暇時無以自

緝古算經上

唐通直郎太史丞臣王孝通撰并注

張敦仁撰細草

假令天正十一月朔夜半日在斗十度七百分度之四百八十以章歲爲母朔月行定分九千朔日定小餘一萬日法二萬章歲七百亦名行分也今不取加時度問天正朔夜半之時月在何處推朔夜半月度舊術要須加時日度即古妙有理不盡考校尤難臣每日夜思量常以此更改制爲此新術舊推日度之術已得朔夜半日度仍須更求加時日度然知月處臣今作新術但得朔夜半日度不須加時日度即知月處此於舊術一年之中十二倍省功倏學者易知

荅曰在斗四度七百分度之五百三十

術曰推朔夜半月度新術不復加時日度月蝕乃可用之以章歲減朔月行定分餘以乘朔日定小餘滿日法而一爲先行分不盡者半法已上收成一已下者棄之若先行分滿日行分而一爲度分以減朔日夜半日所在度分若度分不足減加往宿度其分不足減者退一度爲行分而減之餘即朔日夜半月行所在度及分也凡入歷當月行定分即是日之行分但此定分滿日法除之即四千一百五十即先行分故一爲度凡日一日行一度然則章歲者即是日之一日行分也今按九章均輸篇有大追兔衛與此衛相似彼問大走一百步兔走七十步今兔先走七十五步大追及荅曰二百五十步此問幾何步追及荅曰四百步彼衛日以兔走減大走餘者爲法以又減大走乘兔先走爲實實如法而一即得追及步數此衛亦然何者假令月行定分九千分日行九千分者是日月行數相減餘八千三百分者是日月行定分九千分日行七百分月行一百步大追及一百步之間即是月行所在度分

十

術曰推朔夜半月度新術不復加時日度月蝕乃可用之以章歲減朔月行定分餘以乘朔日定小餘滿日法而一爲先行分不盡者半法已上收成一已下者棄之若先行分滿日行分而一爲度分以減朔日夜半日所在度分若度分不足減加往宿度其分不足減者退一度爲行分而減之餘即朔日夜半月行所在度及分也凡入歷當月行定分即是月之行分但此定分滿日法除之即四千一百五十即先行分故一爲度凡日一日行一度然則章歲者即是日之一日行分也今按九章均輸篇有大追兔衛與此衛相似彼問大走一百步兔走七十步今兔先走七十五步大走一百步之間即是月行

十三鄉應受積八萬一千九百尺乙四十三鄉應受積二十七萬九千尺今以此兩縣高廣袤各依術求之甲得積二十五萬二千尺乙得積一十萬八百尺各如常積乙一十六萬一千六百尺而一得甲縣四十鄉乙一十鄉與問數不合元抑李氏鋭曰此甲乙二縣鄉人別給差當在南乙當在上道據問數術文甲當在下乙道在上北據荅數則甲道在下乙道在上兩者差異不可立法詳尋其義宜云當以問數術文爲正其荅宜云甲縣鄉人給高九丈

上廣三丈　下廣二丈四尺　袤七丈

乙縣鄉人給高九丈

南頭上廣三丈　北頭上廣三丈六尺　下廣二丈四尺　袤七丈

術曰以程功尺數乘二縣人又以限日乘之爲臺積又以上下袤差乘上下廣差三而一爲隅陽冪以乘截高爲隅陽截積冪又半上下廣差乘斬上袤爲隅頭冪以乘截臺積截高爲隅頭截積所得并二積以減臺積餘爲實以上下廣差并上下袤差半之爲正數加截上袤以乘截高所得增隅陽冪加隅頭冪爲方法又并兩高三之二而一爲廉法從開立方除之即得上廣各加差得臺下廣及上下袤高

草曰立天元一爲上廣加上下廣差二丈得尺得卄一爲下廣又以天元加上廣袤得三十尺得卅一爲上袤又以上袤加上下袤差四十尺得七十一爲下袤又以天元加高多上廣一百一十尺得十一爲高乃以上袤倍之得廿二加下袤得下卅三以天元乘之得三天元上廣乘之得三天元加下廣乘之得二天元并三位得七天元以減本高餘即甲高此是乙高如本高而一所得加上袤即甲上袤乙下廣袤臺上廣袤即乙上袤甲下廣袤臺各有增損者皆放此此應寄左然後以常積七十五尺乘乙高乘上下廣差乘袤差而一又以臺高乘上下廣之高又以臺高乘上袤之高爲小冪二因下袤之高即是截

元上廣乘之得下卅於頭又以下袤倍之得卅加上袤得下式卅以下廣乘之得下式卅併入頭位得卅上下俱半之得下式卅合以六除之爲帶分臺積內寄六爲母

又以高乘之得下式卅又以限日五乘之得卅又以限日乘之爲同數

之爲臺積今不除便爲帶分臺積內寄六爲母

寄左然後以甲縣三千二百二十二人併之得卅又以限日五乘之得卅爲同數

七十五尺乘之得卅爲臺積又以分母六乘之得卅爲同數

與左相消得卅開立方得七十尺即上廣也各加差得下廣及上下袤高合問

加差得下廣及上下袤高

求均給積尺受廣袤術曰以程功尺數乘之本高而一爲乙袤差今

乙縣人又以限日乘之爲乙積三因之又以高冪乘之以上下廣差乘袤差而一爲實又以臺高乘上廣乘袤差而一爲高如本高一百八十尺乘上袤一百尺以減本高一百八十尺餘即甲高此是乙高如本高而一所得加上袤即甲上袤乙下廣袤臺上廣袤即乙上袤甲下廣袤臺各有增損者皆放此此應寄左然後以常積七十五尺乘乙高乘上下廣差乘袤差而一又以臺高乘上下廣之高又以臺高乘上袤之高爲小冪二因下袤之高即是截

高與上袤上廣之高相連并數猶則有中冪定有小冪一又有上廣之高乘截高爲冪各一又下廣之高乘下袤之高爲冪各一又有上袤之高乘截高爲小冪一復有上廣之高乘下廣之高爲中冪一其大冪之中又藏高爲中冪之內有小冪一又藏高自乘爲冪各一又截高自乘爲冪各一又上袤之高乘截高爲冪各一又上廣上袤之高爲中冪各一又截高自乘爲冪各一又上袤之高乘截高爲冪各一又上廣上袤之高爲中冪各一又截高自乘爲冪各一又上袤之高乘截高爲冪各一諸冪冪爲積只

爲乙高合以廣差乘之本高而一爲乙袤差今不乘除便以乙高爲乙廣差率即如以本高乘乙袤差以廣差除之也又天元乙之得下於頭又倍乙下袤率得卅以乙下廣率乘之得卅加上袤率得卅以乙下廣率乘之得卅加入頭位得卅此數合以六除之又以天元乙高如本高而一所得加上袤即乙上袤甲下廣袤臺上廣袤即甲上袤乙下廣袤臺各有增損者皆放此此應寄左然後以常積七十五尺乘乙高乘上下廣差乘袤差而一又以臺高乘上下廣之高又以臺高乘上袤之高爲小冪二因下袤之高即是截

本高冪三萬二千四百尺乘之廣差乘袤
差得八百尺除之得羃爲同數與左相消
得羃 上下俱羃半之得 開羃立方得一百三十五尺卽甲乙高也
餘各依術入之合問
求羨道廣袤高術曰以均賦常積乘二縣
五十六鄉又六因爲積又以道上廣多下
廣數加上廣少袤爲下廣少袤又以高多
袤加下廣少袤爲下廣少高以乘下廣少
袤爲隅陽冪又以下廣少上廣乘之爲朞
隅以減積餘三而一爲實并下廣少高以下廣少上廣乘之爲朞從橫
廉冪三而一加隅冪爲方法又以三除上
廣多下廣以下廣少袤下廣少高加之爲
廉法從開立方除之卽下廣加廣差卽上
廣加袤多上廣於上廣卽袤加廣多袤卽
道高
草曰立天元一爲下廣加上廣多下廣一
十二尺得 爲上廣又以上廣少袤一
百四尺加上廣得 爲袤又以高多袤
四十尺加入袤得下式 爲高乃倍下
廣得 加入上廣得下式 以袤乘
之得下式 又以高數乘之得下式
合以六除之爲羨道積今不除
便以此爲道積內寄六寄左 然後以甲縣
一十三鄉乙縣四十三鄉併之得 爲道積
鄉以常積六千三百尺乘之得 爲

又以分母六因之得 爲同數與左相消
得 上下俱三約之得 開立方得二十四尺卽下廣也餘各依術
入之合問
求羨道均給積尺甲縣受廣袤術曰以均
賦常積乘甲縣一十三鄉又六因爲積以
袤再乘之以道上下廣差乘臺高爲法而
一爲實又三因下廣以袤乘之如上下廣
差而一爲都廉從開立方除之卽甲袤
廣差乘甲袤本袤而一以下廣加之卽甲
上廣又以臺高乘甲袤本袤除之卽甲高
草曰立天元一爲甲袤合以廣差乘之本
袤除之爲甲廣差今不乘除便以甲袤爲
甲廣差率卽如以本袤乘甲廣差以廣差除之也乃
以本高乘之本袤除之爲甲高今不乘除
便以甲高率乘之
本袤羃一萬九千一百六十尺除之得 爲同
數與左相消得 開立方得七十
尺卽甲袤也餘各依術入之合問
假令築隄西頭上下廣差六丈八尺二寸東頭高少於西頭高三丈
一尺上廣多東頭高四尺九寸正袤多於東頭
高四百七十六尺九寸甲縣六千七百二十四
人乙縣一萬六千六百七十七人丙縣一萬九
千四百四十八人丁縣一萬二千七百八十一
人四縣每人一日穿土九石九斗二升每人一
日築常積一十一尺四寸十三分寸之六穿方
一尺得土八斗古人負土二斗四升八合平道
行一百九十二步一日六十二到今隔山渡水
取土其平道只有一十一步山斜高三十步水
寬一十二步土山三當四下山六當五水行一
當二平道卽加一載輸一十四步減計一
人作功爲均積四縣其道一日役畢今從東頭
與甲其次與乙丙丁問給斜正袤與高及下廣各
并每人一日自穿運築程功及隄上下高廣
幾何
荅曰
一人一日自穿運築程功四尺九寸
二分 斜袤仁案二分當作六分
西頭高三丈四尺一寸
上廣八尺
下廣七丈六尺二寸
東頭高三尺一寸

上廣八尺
下廣一丈四尺二寸
正袤四十八丈
斜袤四十八丈一尺
甲縣正袤一十九丈二尺
斜袤一十九丈二尺四寸
下廣三丈九尺
高一丈五尺五寸
乙縣正袤一十四丈四尺
斜袤一十四丈四尺三寸
下廣五丈七尺六寸
高二丈四尺八寸
丙縣正袤九丈六尺
斜袤九丈六尺二寸
下廣七丈
高三丈一尺
丁縣正袤四丈八尺
斜袤四丈八尺一寸
下廣七丈六尺二寸
高三丈四尺一寸

求人到程功運築積尺術曰置上山四十九尺七寸六分爲一人一日運功積又以一人穿土九石九斗二升以穿方一尺土數除之爲法除之得穿用人數復置運功積以每人一日常積除之得築用人數并之得六人其成二十九尺七寸六分以六人除之卽一人程功也

草曰置山高三十步四之三而一得四十步下山二十五步渡水二十四步平道一十一步卽踟躕之間十加一載輸一十四步又加載輸一十四步爲上山步又置山高步五之六而一得二十五爲下山步又置水寬一十二步倍之得二十四爲渡水步併三步得八十九步加平道一十一步得一百步踟躕之間十加一得一百一十步又并正袤多小高并上廣多小頭廣差與上廣多小頭廣差而增之兼半小頭廣差共得一百二十四爲一返步又以古人負土平道行一百九十二步乘一日到數六十二得一萬一千九百四步爲實以一返步數一百二十四爲法除實得九十六卽自運土到數也又以古一到負土數二斗斗八合以穿方一尺土數八斗除之得二十九尺七寸六分爲一人一日運功積又以一人穿土九石九斗二升以穿方一尺土數除之爲法除之得穿用人數復置運功積以每人一日常積除之得築用人數并之得六人其成二十九尺七寸六分以六人除之卽一人程功也合問

置運功積以每人一日常積除之得築用人數并之得六人其成二十九尺七寸六分以六人除之卽一人程功也

草曰置山高三十步四之三而一得四十步下山二十五步渡水二十四步平道一十一步卽踟躕之間十加一載輸一十四步又加載輸一十四步爲上山步又置山高步五之六而一得二十五爲下山步又置水寬一十二步倍之得二十四爲渡水步併三步得八十九步加平道一十一步得一百步踟躕之間十加一得一百一十步又并正袤多小高并上廣多小頭廣差與上廣多小頭廣差而增之兼半小頭廣差共得一百二十四爲一返步又以古人負土平道行一百九十二步乘一日到數六十二得一萬一千九百四步爲實以一返步數一百二十四爲法除實得九十六卽自運土到數也又以古一到負土數二斗斗八合以穿方一尺土數八斗除之得二十九尺七寸六分爲一人一日運功積又以一人穿土九石九斗二升以穿方一尺土數除之爲法除之得穿用人數復置運功積以每人一日常積除之得築用人數并之得六人其成二十九尺七寸六分以六人除之卽一人程功也合問

置運功積以每人一日常積除之得築用人數并之得四人六分爲築用人數併運用一人穿用二人四分築用二人六分卽一人程功也合問

積得四尺九寸六分以除運功

求隄土下廣及高袤術曰一人一日程功乘總人爲隄積以高差乘下廣差六而一爲髑髏冪又以高差乘上廣多東頭高之數并三冪爲大小壍髑率乘正袤多小高之數以減隄積餘爲實又以穿方一尺土數除之得一人一日運功積又以一人穿土九石九斗二升以穿方一尺土數除之爲法除之得穿用人數復置運功積以每人一日常積除之得築用人數并之得六人其成二十九尺七寸六分以六人除之卽一人程功也合問

置運功積以每人一日常積除之得築用人數并之得四人六分爲築用人數併運用一人穿用二人四分築用二人六分卽一人程功也合問

積得四尺九寸六分以除運功

求隄土下廣及高袤術曰一人一日程功乘總人爲隄積以高差乘下廣差六而一爲髑髏冪又以高差乘上廣多東頭高之數并三冪爲大小壍髑率乘正袤多小高之數以減隄積餘爲實又

天元加上廣多東頭高四尺九寸得𠀧一爲上廣又置天元加正袤多於東頭高四百七十六尺九寸得𠀧一爲正袤又置上廣加西頭廣差六尺二寸得𠀧一爲西頭下廣乃倍東頭高加西頭高得下式下二𠀧加東頭高得上三𠀧三併西頭上下廣得上二𠀧半之得三𠀧一乘之得𠀧一於土又倍西頭高得上三𠀧三併東頭上下廣得上二𠀧半之得三𠀧一乘之得𠀧一爲西頭高又置

上下廣得下式正＝半之得下式正一乘之得正＝加入上位得＝以正袤乘之得下式＝合以六除之爲隄積今不除便爲隄積內寄六寄左然後以六乘甲縣六千七百二十四人乙縣一萬六千六百七十七人丙縣一萬九千四百四十八人丁縣一萬二千七百八十一人併之得五萬五千六百三十人以程功四尺九寸六分乘之得＝爲隄積又以分母六乘之得＝爲同數與左相消得＝一爲甲西頭高率立方得三尺一寸即東頭高也餘各依術入之合問

求甲縣高廣正斜袤術曰以程功乘甲縣人以六因取積又乘袤冪以下廣差乘高差而一乘之得。三爲甲下廣差今不乘除又以分母三十一乘之得。三爲甲下廣差率即如以下廣差除之又以三十一乘之也又以本袤四百八十尺乘上廣八尺又天元甲袤合以下廣差得一千九百二十二尺以分母三十一乘之得＝一爲甲西頭高率又天元甲袤合以高差乘之本袤冪除之又以分母三十一除之所得加東頭下廣即甲廣又以兩頭高率相減餘爲高差乘甲袤以正袤除之以加東頭高即甲高又以甲袤自乘以隄東頭高減甲高餘自乘并二位以開方除之即得斜袤求高廣以本袤及高廣差求之若求乙丙丁各高廣凡廉母自乘爲方母廉母乘方母爲實母此平隄柱上袤除柱下兩高之差即除高其餘兩邊各一壍塹中一壍塹塘

今以袤再乘積廣差而一得截壍袤再乘爲立方一又壍塘袤自乘爲冪三又三因小頭下廣大袤乘之廣差而一得又并小頭上下廣與冪爲高故爲廉法又并小頭上下廣又此頭冪本乘截袤又袤三之意同六除然此頭冪本乘截袤又袤乘之差相乘而一合還依數乘除一頭冪爲從得截袤爲廣

草曰立天元一爲甲西頭高率

袤除之爲甲高差今不乘除便以甲袤爲甲高差率即如以本袤乘甲高差以高差除之也又以本袤四百八十尺乘之又以分母三十一乘之得＝爲同數與左相消得下廣差率即如以下廣差除之又以三十一乘之也又以本袤四百八十尺乘之得一萬二千七百八十一尺即甲廣又以分母三十一乘之得＝爲同數與左相消得下廣差率即如以本袤乘甲下廣差率以下廣差除之又以三十一乘之也又以本袤乘之得一萬二千九百二十二尺以分母三十一乘之得＝一爲甲西頭高率又天元甲袤合以高差乘之本袤冪除之又以分母三十一除之得＝一爲甲西頭高率即如以本袤冪除之又以高差乘之本袤冪除之又以分母三十一除之也又以甲袤爲甲積今不乘除便爲帶分甲積即如以本袤乘甲積又以分母三十一乘之以高差除之又以分母三十一乘之也又以本袤冪乘之以高差乘下寄左然後以甲縣六千七百二十四人乘程功四尺九寸六分得＝爲甲隄積又六因之得＝爲甲隄積又以分母三十一乘之得＝爲同數與左相消得＝一爲甲西頭高率即如以本袤冪乘之又以分母三十一乘之也又以高差乘下廣差率即如以本袤冪乘甲下廣差率又以分母三十一乘之也又以本袤冪乘之得一萬二千九百二十二尺以分母三十一乘之

消得歩數三百開立方得三百三十六尺爲甲乙并表以甲表減之餘一百四十四尺卽乙表也合問

求丙丁草曰立天元一爲甲乙丙并表依前入之得。然後以甲縣六千六百七十七人乘之以高差一尺除之得一萬六千九百二十四人乙縣一萬九千四百四十八人併之得四萬二千八百四十九人以程功四尺九寸六分乘之得二十七萬五千四百四十尺因之得又以二百三十三萬四百尺乘之以高差一尺除之得一億五千二百八十六萬三千一百一十一尺一千九百二十二分尺之七百四十四約爲三十一分尺之一十二通之得同數與左相消得開立方得四百三十二尺爲甲乙丙并表也以甲乙并表減之餘九十六尺卽丙表也以甲乙丙并表減本表餘四十八尺卽丁表也合問

求隄都積術曰置西頭高倍之加東頭高又置東頭高倍之加西頭高上下廣半而乘之又并西頭上下廣半而乘之倍之加西頭高又并東頭上下廣半而乘之并二位積以正表乘之六而一得隄積也合問

草曰置西頭高三十四尺一寸倍之得六十八尺二寸加東頭高三尺一寸共得七十一尺三寸併西頭上廣八尺下廣七十六尺二寸得八十四尺二寸半之得四十二尺一寸以乘之得三千一百二十六尺於上又置東頭高倍之得六尺二寸加西頭高共得四十尺三寸併東頭上廣八尺下廣一十四尺二寸得二十二尺二寸半之得一十一尺一寸以乘之得四百四十九尺三寸三分於下併上下二位共得三千五百七十五尺六分以正表四百八十八人乘之得一百六十五萬五千五百四十七萬五千五百尺乘之得一億二千八百四十八人以程功四尺九寸六分乘之得二十七萬五千四百四十尺因之得又二百三十三萬四百尺乘之以高差一尺除之得一億五千二百八十六萬三千一百一十一尺一千九百二十二分尺之七百四十四約爲三十一分尺之一十二通之得同數與左相消得開立方得四百三十二尺爲甲乙丙并表也以甲乙并表減之餘九十六尺卽丙表也以甲乙丙并表減本表餘四十八尺卽丁表也合問

求隄都積術曰置西頭高倍之加東頭高又置東頭高倍之加西頭高上下廣半而乘之又并西頭上下廣半而乘之倍之加西頭高又并東頭上下廣半而乘之并二位積以正表乘之六而一得隄積也合問

草曰置西頭高三十四尺一寸倍之得六十八尺二寸加東頭高三尺一寸共得七十一尺三寸併西頭上廣八尺下廣七十六尺二寸得八十四尺二寸半之得四十二尺一寸以乘之得三千一百二十六尺於上又置東頭高倍之得六尺二寸加西頭高共得四十尺三寸併東頭上廣八尺下廣一十四尺二寸得二十二尺二寸半之得一十一尺一寸以乘之得四百四十九尺三寸三分於下併上下二位共得三千五百七十五尺六分以正表四百八十八人乘之得一百六十五萬五千五百四十七萬五千五百尺乘之得一億二千八百四十八人以程功四尺九寸六分乘之得二十七萬五千四百四十尺因之得又二百三十三萬四百尺乘之以高差一尺除之得一億五千二百八十六萬三千一百一十一尺一千九百二十二分尺之七百四十四約爲三十一分尺之一十二通之得同數與左相消得開立方得四百三十二尺爲甲乙丙并表也以甲乙并表減之餘九十六尺卽丙表也以甲乙丙并表減本表餘四十八尺卽丁表也合問

元和李銳算校

唐通直郎太史丞臣王孝通撰并注

張敦仁揆細草

假令築龍尾隄其隄從頭高上關以次低狹至尾上廣多下廣少隄頭上下廣差六尺甲縣二千三百七十二人乙縣二千三百七十三人丙縣五千二百四十八人各人程功常積一尺九寸八分一百四十七人各人程功常積一尺九寸三分一百四十五人各人程功常積一尺八寸八分一百四十四人各人程功常積一尺八寸三分一百四十二人各人程功常積一尺七寸八分一百四十一人各人程功常積一尺七寸三分一百四十人各人程功常積一尺六寸八分一百三十九人各人程功常積一尺六寸三分一百三十八人各人程功常積一尺五寸八分一百三十七人各人程功常積一尺五寸三分一百三十六人各人程功常積一尺四寸八分一百三十五人各人程功常積一尺四寸三分一百三十四人各人程功常積一尺三寸八分一百三十三人各人程功常積一尺三寸三分一百三十二人各人程功常積一尺二寸八分一百三十一人各人程功常積一尺二寸三分一百三十人各人程功常積一尺一寸八分一百二十九人各人程功常積一尺一寸三分一百二十八人各人程功常積一尺八分一百二十七人各人程功常積一尺三分一百二十六人各人程功常積九寸八分一百二十五人各人程功常積九寸三分一百二十四人各人程功常積八寸八分一百二十三人各人程功常積八寸三分一百二十二人各人程功常積七寸八分一百二十一人各人程功常積七寸三分一百二十人各人程功常積六寸八分一百十九人各人程功常積六寸三分一百十八人各人程功常積五寸八分一百十七人各人程功常積五寸三分一百十六人各人程功常積四寸八分一百十五人各人程功常積四寸三分一百十四人各人程功常積三寸八分一百十三人各人程功常積三寸三分一百十二人各人程功常積二寸八分一百十一人各人程功常積二寸三分一百十人各人程功常積一寸八分一百九人各人程功常積一寸三分一百八人各人程功常積八分一百七人各人程功常積三分一百六人各人程功常積二分一百五人各人程功常積一分一百四人各人程功常積九厘一百三人各人程功常積八厘一百二人各人程功常積七厘一百一人各人程功常積六厘一百人各人程功常積五厘九十九人各人程功常積四厘九十八人各人程功常積三厘九十七人各人程功常積二厘九十六人各人程功常積一厘九十五人各人程功常積九毫九十四人各人程功常積八毫九十三人各人程功常積七毫九十二人各人程功常積六毫九十一人各人程功常積五毫九十人各人程功常積四毫八十九人各人程功常積三毫八十八人各人程功常積二毫八十七人各人程功常積一毫八十六人各人程功常積九絲八十五人各人程功常積八絲八十四人各人程功常積七絲八十三人各人程功常積六絲八十二人各人程功常積五絲八十一人各人程功常積四絲八十人各人程功常積三絲七十九人各人程功常積二絲七十八人各人程功常積一絲七十七人各人程功常積九忽七十六人各人程功常積八忽七十五人各人程功常積七忽七十四人各人程功常積六忽七十三人各人程功常積五忽七十二人各人程功常積四忽七十一人各人程功常積三忽七十人各人程功常積二忽六十九人各人程功常積一忽六十八人各人程功常積九微六十七人各人程功常積八微六十六人各人程功常積七微六十五人各人程功常積六微六十四人各人程功常積五微六十三人各人程功常積四微六十二人各人程功常積三微六十一人各人程功常積二微六十人各人程功常積一微五十九人各人程功常積九纖五十八人各人程功常積八纖五十七人各人程功常積七纖五十六人各人程功常積六纖五十五人各人程功常積五纖五十四人各人程功常積四纖五十三人各人程功常積三纖五十二人各人程功常積二纖五十一人各人程功常積一纖五十人各人程功常積九沙四十九人各人程功常積八沙四十八人各人程功常積七沙四十七人各人程功常積六沙四十六人各人程功常積五沙四十五人各人程功常積四沙四十四人各人程功常積三沙四十三人各人程功常積二沙四十二人各人程功常積一沙四十一人各人程功常積九塵四十人各人程功常積八塵三十九人各人程功常積七塵三十八人各人程功常積六塵三十七人各人程功常積五塵三十六人各人程功常積四塵三十五人各人程功常積三塵三十四人各人程功常積二塵三十三人各人程功常積一塵三十二人各人程功常積九埃三十一人各人程功常積八埃三十人各人程功常積七埃二十九人各人程功常積六埃二十八人各人程功常積五埃二十七人各人程功常積四埃二十六人各人程功常積三埃二十五人各人程功常積二埃二十四人各人程功常積一埃二十三人各人程功常積九渺二十二人各人程功常積八渺二十一人各人程功常積七渺二十人各人程功常積六渺十九人各人程功常積五渺十八人各人程功常積四渺十七人各人程功常積三渺十六人各人程功常積二渺十五人各人程功常積一渺十四人各人程功常積九漠十三人各人程功常積八漠十二人各人程功常積七漠十一人各人程功常積六漠十人各人程功常積五漠九人各人程功常積四漠八人各人程功常積三漠七人各人程功常積二漠六人各人程功常積一漠五人各人程功常積九模四人各人程功常積八模三人各人程功常積七模二人各人程功常積六模一人各人程功常積五模半人各人程功常積四模半人各人程功常積三模半人各人程功常積二模半人各人程功常積一模半人各人程功常積九糢半人各人程功常積八糢半人各人程功常積七糢半人各人程功常積六糢半人各人程功常積五糢半人各人程功常積四糢半人各人程功常積三糢半人各人程功常積二糢半人各人程功常積一糢半人各人程功常積九粒半人各人程功常積八粒半人各人程功常積七粒半人各人程功常積六粒半人各人程功常積五粒半人各人程功常積四粒半人各人程功常積三粒半人各人程功常積二粒半人各人程功常積一粒半人各人程功常積九粟半人各人程功常積八粟半人各人程功常積七粟半人各人程功常積六粟半人各人程功常積五粟半人各人程功常積四粟半人各人程功常積三粟半人各人程功常積二粟半人各人程功常積一粟半人各人程功常積九糠半人各人程功常積八糠半人各人程功常積七糠半人各人程功常積六糠半人各人程功常積五糠半人各人程功常積四糠半人各人程功常積三糠半人各人程功常積二糠半人各人程功常積一糠半人各人程功常積九秒半人各人程功常積八秒半人各人程功常積七秒半人各人程功常積六秒半人各人程功常積五秒半人各人程功常積四秒半人各人程功常積三秒半人各人程功常積二秒半人各人程功常積一秒半人各人程功常積九忽半人各人程功常積八忽半人各人程功常積七忽半人各人程功常積六忽半人各人程功常積五忽半人各人程功常積四忽半人各人程功常積三忽半人各人程功常積二忽半人各人程功常積一忽半人各人程功常積九微半人各人程功常積八微半人各人程功常積七微半人各人程功常積六微半人各人程功常積五微半人各人程功常積四微半人各人程功常積三微半人各人程功常積二微半人各人程功常積一微半人各人程功常積九纖半人各人程功常積八纖半人各人程功常積七纖半人各人程功常積六纖半人各人程功常積五纖半人各人程功常積四纖半人各人程功常積三纖半人各人程功常積二纖半人各人程功常積一纖半人各人程功常積九沙半人各人程功常積八沙半人各人程功常積七沙半人各人程功常積六沙半人各人程功常積五沙半人各人程功常積四沙半人各人程功常積三沙半人各人程功常積二沙半人各人程功常積一沙半人各人程功常積九塵半人各人程功常積八塵半人各人程功常積七塵半人各人程功常積六塵半人各人程功常積五塵半人各人程功常積四塵半人各人程功常積三塵半人各人程功常積二塵半人各人程功常積一塵半人各人程功常積九埃半人各人程功常積八埃半人各人程功常積七埃半人各人程功常積六埃半人各人程功常積五埃半人各人程功常積四埃半人各人程功常積三埃半人各人程功常積二埃半人各人程功常積一埃半人各人程功常積九渺半人各人程功常積八渺半人各人程功常積七渺半人各人程功常積六渺半人各人程功常積五渺半人各人程功常積四渺半人各人程功常積三渺半人各人程功常積二渺半人各人程功常積一渺半人各人程功常積九漠半人各人程功常積八漠半人各人程功常積七漠半人各人程功常積六漠半人各人程功常積五漠半人各人程功常積四漠半人各人程功常積三漠半人各人程功常積二漠半人各人程功常積一漠半人各人程功常積九模半人各人程功常積八模半人各人程功常積七模半人各人程功常積六模半

隅冪以少上廣乘之爲髓隅冪以減虛積餘三約之所得爲實并少高袤以少上廣乘之爲髓從橫廉冪三而一加隅冪爲方法又三除少上廣以少袤少高加之爲廉法從開立方除之得下廣加差即高廣袤草曰立天元一爲下廣加上下廣差六尺得上一爲上廣又以下廣少高一十二尺加下廣得十一爲高又以下廣少袤四十八尺加下廣得十一爲袤乃倍下廣得十二爲廉法

○十加入上廣得下式上十以高乘之得下式上十又以袤乘之得下式上十爲實并兩相連今以袤再乘積廣差乘高而一所得爲髓隅冪以袤再自乘爲立方一又以髓隅冪截袤再自乘爲立方一又以髓隅冪截袤自乘爲冪二又三因末廣以袤乘之廣差而一與冪爲高故爲廉法

求甲草曰立天元一爲甲袤合以廣差乘之本袤除之爲甲廣差今不乘除便以甲袤爲甲廣差率卽加甲下廣得甲上廣又以甲袤乘甲廣差率以甲廣差率乘之得上一爲上廣又以下廣少高一十二尺加下廣得十一爲高又以下廣少袤四十八尺加下廣得十一爲袤乃倍下廣得十一爲廉法從開立方除之得下廣加差即高廣袤草曰立天元一爲下廣加上下廣差六尺得上一爲上廣又以下廣少高一十二尺加下廣得十一爲高又以下廣少袤四十八尺加下廣得十一爲袤乃倍下廣得十一

上廣四十丈九尺二寸
深一十八丈六尺
丙郡正袤五十七丈七尺六尺
斜袤五十七丈七尺二寸
上廣四十八丈三尺六寸
深二十二丈三尺二寸
丁郡正袤二十八丈八尺六寸（敦仁按六寸下脫一字術此條與斜袤數相涉而誤）
斜袤二十八丈八尺六寸
上廣五十二丈八寸
深二十四丈一尺八寸
術曰如築隄術入之（築隄爲河被出甚明高深稍殊程功是同）意可知也以程功乘甲郡人又以限日乘之三而一爲積又六因以乘袤冪以上廣之差乘深差爲法除之爲實又并小頭上下廣以乘小頭深三之爲垣頭冪又乘袤冪以法除之爲垣方三因小頭上廣以乘正袤以廣差除之爲都廉從開立方除之即得小頭爲甲袤求深廣以本袤及深廣差求之爲法以兩頭上廣差乘甲袤以本袤除之所得加小頭上廣即甲上廣以小頭深減南頭深餘以乘甲袤以本袤除之得加小頭深即甲深又正袤自乘深差乘之本袤除之爲甲積今不乘除便以甲袤爲甲深差率（即如以本袤乘甲深差除之也）又置北頭上廣差率（即如以廣差除之也）又置北頭上廣十二步二尺四寸通之得七十四尺四寸以北頭深一十八尺六寸又以北頭深減南頭深餘二百四十一尺八寸餘二百二十三尺二寸爲深差除之得加爲甲北頭深率又以甲深差率加之得下式非一爲甲南頭上廣率三尺二寸爲深差除之得加爲甲北頭上廣率四乘之乘北頭深一十八尺六寸又以北頭深減南頭深二百四十一尺八寸餘二百二十三尺二寸爲深差除之得加爲甲北頭深率加之得下式非一爲甲南頭深率又天元甲袤合以廣差乘之本袤除便以甲袤爲甲廣差今不乘除便以甲袤爲甲深差率（即如以本袤乘甲深差除之也）又置北頭上廣差率（即如以廣差除之也）又置北頭上廣十二步二尺四寸通之得七十四尺四寸以北頭深一十八尺六寸又以北頭深減南頭深二百四十一尺八寸餘二百二十三尺二寸爲深差除之得加爲甲北頭深率加之得下式非一爲甲南頭上廣率四乘之乘北頭深一十八尺六寸又以北頭深減南頭深二百四十一尺八寸餘二百二十三尺二寸爲深差除之得加爲甲北頭深率加之得下式非一爲甲南頭深率又天元甲袤合以廣差乘之本袤除便以甲袤爲甲廣差今不乘除便以甲袤爲甲深差率（即如以本袤乘甲深差除之也）又置北頭上廣差率（即如以廣差除之也）又置北頭上廣十二步二尺四寸通之得七十四尺四寸以

除之得 ▭ 爲甲乙丙并積又六因之得 ▭ 以本表冪乘之深差乘廣差除之得 ▭ 爲同數與左相消得 ▭ 開立方得三千一百六十八 ▭ 尺爲甲乙丙并表以甲乙并表二千五百九十二尺減之餘五百七十六尺卽丙表也以甲乙丙并表減本表三千四百五十六尺餘二百八十八尺卽丁表也合問

求滑上廣術曰以程功乘總人又以限日乘之爲積六因之爲實以正表除之又以高除之所得以下廣減之餘又半之卽滑上廣

草曰以程功三尺七寸二分乘四郡總一十八萬八千三百二十五人得七十萬五千七百二十六乘之得六千九百八十四萬四千六百四十四尺又以限日九十六乘之得六千七百二十五萬四千六百二十四尺爲積六因之得四億三百五十二萬七千七百四十四尺爲實以正表三千四百五十六尺除之得一十一萬六千七百六十六尺二寸除之

六尺除之得一十一萬六千七百六十六尺二寸又以高二百二十三尺五寸乘之得五百二十三尺一寸二分五釐以下廣四百六尺七寸五釐減之餘一百一十六尺二寸一分半之得五十八尺一寸一分卽滑上廣也合問

假令四郡輸粟斛法二尺五寸一人作功爲均自上給甲以次與乙其甲郡輸粟三萬八千七百四十五石六斗乙郡輸粟三萬四千九百五石六斗丙郡輸粟二萬八千二百六十五石六斗丁郡輸粟二萬三千九百三十三石六斗各遠縣城一百里一百二十里一百四十里一百六十里欲發丁夫自上廣差除之得 ▭ 開立方得三十尺卽窖深也

石六斗丙郡輸粟二萬六千二百七十石四斗丁郡輸粟一萬四千七十八石四斗四郡共穿窖上表多於上廣一丈少於下表三丈多於深六丈少於下廣一丈各計粟多少均出丁夫自穿負築冬程人功常積一十二尺一日役問窖上下廣表深郡別出人及窖深廣各多少

答曰

窖上廣八丈

上表九丈

下廣一十丈

下表一十二丈

深三丈

甲郡八千七十二人

深一十二尺

下表一十二丈二尺

廣八丈八尺

乙郡七千二百七十二人

深九尺

下表一十一丈一尺

廣九丈四尺

丙郡五千四百七十三人

深六尺

下表一十一丈七尺

廣九丈八尺

丁郡二千九百三十三人

深三丈 數位當作尺

下表一十二丈

廣作尺

草曰立天元一爲窖深加上表多於深六十尺得 ▭ 爲上表又以上表多於上廣一十二丈得 ▭ 爲上廣又以上表少於下表三十尺加上表得 ▭ 爲下表又以上表少於下廣一十二尺加上表得 ▭ 加下廣得 ▭ 以上表乘之得下式 ▭ 以上表乘之得下式 ▭ 於上又倍下廣得 ▭ 以上廣加之得下式 ▭ 以下表乘之得 ▭ 加入上位得

下式 ▭ 以深乘之得下 ▭ 爲窖積寄左然後六約之得下 ▭ 爲窖積寄左以甲郡三萬八千七百四十五石六斗乙郡三萬四千九百五石六斗丙郡二萬八千二百六十五石六斗丁郡二萬三千九百三十三石六斗各遠縣城一百里一百二十里一百四十里一百六十里欲發丁夫自上廣差除之得 ▭ 開立方得三十尺卽窖深也合問

求均給積尺受廣袤深術曰如築隄術入之以斜法乘甲郡輸粟爲積尺又三因以深冪乘之以廣差乘袤差而一爲實深乘上袤袤上廣廣差而一爲上廣之高深乘上袤之差而一爲上袤之高上廣之高乘上袤之高三之爲方法又并兩高三之二而一爲廉法從開立方除之即甲深以袤差乘之以本深除之所得加上袤即甲下袤以廣差乘之本深除之所得加上廣即甲下廣若求乙丙丁每以前下廣袤爲後上廣袤以次皆準此求之即得若求人數各以程功約當郡積尺

求甲草曰立天元一爲甲深合以廣差乘之寄深除之爲甲廣差今不乘除便以甲深爲甲袤差率即如以寄深乘甲廣差以廣差除之也又以寄深乘之廣差乘袤差除之即寄深三十尺乘上廣八十尺以廣差二十尺除之得㠯爲甲上廣率以甲廣差率加之得㠯一爲甲下廣率又天元甲深合以袤差乘之寄深除之爲甲袤差今不乘除便以甲深爲甲袤差率即如以寄深乘甲袤差以袤差除之也又以寄深三十尺乘上袤九十尺以袤差二十尺除之得㠯爲甲上袤率以甲袤差率加之得㠯一爲甲下袤率乃倍甲上袤率減甲下袤率得下廣率得㠯加甲下廣率得㠯一以甲深乘之得㠯㠯於上又倍甲下廣率得㠯㠯加甲上廣率得㠯㠯以甲下袤率乘之得㠯㠯加入上位得㠯㠯㠯以甲深乘之得下式。㠯㠯㠯㠯合以三除之又以廣差乘袤差可半先半之得

乘之深冪除之爲甲積今不乘除便以爲甲積又以深冪乘寄左然後以斜法二尺五寸乘甲郡三萬八千七百四十五石六斗得㠯爲甲積又三因之得㠯爲同數與左相消得一十二尺即甲深也

合問

求乙草曰立天元一爲甲乙并深依前入之得。㠯㠯寄左然後併甲郡三萬八千七百四十五石六斗乙郡三萬四千九百五石之斗得七萬三千六百五十一石二斗以斜法乘之得㠯爲甲乙并積又三因之得㠯爲同數與左相消得開立方得二十一尺爲甲乙并深以甲乙并深減害深三十尺餘九尺即乙深也合問

十二尺減之餘九尺即乙深也合問

求丙丁草曰立天元一爲甲乙丙并深依前入之得。㠯㠯寄左然後併甲郡三萬八千七百四十五石六斗乙郡三萬四千九百五石之斗得七萬三千六百五十一石二斗以斜法乘之得㠯爲甲乙丙并積又三因之得㠯㠯爲同數與左相消得開立方得二十七尺爲甲乙丙并深以甲乙并深二十一尺減之餘六尺即丙深也以甲乙丙并深減害深三十尺餘三尺即丁深也合問

緝古算經下

唐通直郎太史丞臣王孝通撰并注
張敦仁撰細草

假令亭倉上小下大上下方差六尺高多上方九尺容粟一百八十七石二斗今已運出五十石四斗問倉上下方高及餘粟深上方各多少

荅曰

上方三尺

下方九尺

高一丈二尺

餘粟深上方俱六尺

求倉方高術曰以斛法乘容粟爲積尺又方差自乘三而一爲隅陽冪以乘截高以減積餘爲實又方差乘截高加隅陽冪爲法從開立方法又置方差加截高爲廉法從開立方除之即上方加差即合所問

草曰立天元一爲上方加方差六尺得下方率乃以上方率自乘得下式

一 上一方率自乘得

又以高乘之得

又以高乘之得

以三除之得

此數合以斛法二百七十乘之本高冪而一爲實

此是大小高各并

高乘上方方

得大高自乘之數小高亦然凡大高者即大高自乘爲大方之內即有取高自乘冪一又其兩邊各一以取高乘小高相乘爲中方之內即有小高乘取高冪一又小高自乘即小高乘大高又各自乘并以上廣元三之又高冪乘之得

此本術曰上下方相乘又各自乘并以高乘之三而一今還元三之又高冪乘之得

之差冪而一得大小高相乘又各自乘之數何者若高乘下方方差而一得小高也然則斯本下方自乘故須高乘之差自乘而一即

若高乘上方方差而一得大高也

之以乘高冪令方差冪而一爲實

此是大小高各自乘又相乘各乘取高是大小高并

高者即是取高與小高并

高乘上方方差而一爲小高令方相乘又各自乘并以今還元三之又高冪乘之得

小高相乘又各自乘之數

小高爲廉法從開立方除之得取出高以減本高餘六尺即餘粟高也合問

乘之以本高除之所得加上方即餘粟上

此本術曰上下方相乘又各自乘并以高乘之三而一今還元三之又高冪乘之得

之差冪而一得大小高相乘又各自乘之數何者若高乘下方方差而一得小高也然則斯本下方自乘故須高乘之差自乘而一即

假令芻甍上袤三丈下袤九丈廣六丈高一十二丈有甲縣六百三十二人乙縣二百四十三人夏程人功常積三十六尺限八日役自穿築二縣共造今甲縣先到問自下給高廣袤各多少

荅曰

高四丈八尺

上廣三丈六尺

袤六丈六尺

求甲縣均給積尺受廣袤術曰以程功乘乙縣人數又以限日乘之爲積尺以六因之以高冪乘之又袤差乘廣而一所得又以本高而一爲出粟方差今不乘除便以出粟高爲出粟方差率即如以本高乘出粟之又袤差乘廣而一所得又以本高一十二尺乘上方三尺以方差

高三因上袤之

除之得乙高以減袁高餘即甲高求廣袤

依率求之此乙積本倍下袤上袤從之以下廣及高乘之六而一爲一襲

積今還元須六因之以高冪乘之爲實乘

袤差乘廣而一得取高自乘以乘二上袤之高并大廣袤相連之數則三小高爲廉

法各以取高爲方仍有取高爲立方者故

半之爲立方一又須半廉法

草曰立天元一爲乙高合以袤差乘之本高冪

高除之爲乙袤差今不乘除便以乙高爲

乙袤差率即如以本高乘乙袤差以袤差除之也

又以本高

一百二十尺乘上表三十尺以上表三十尺下表九十尺相減餘六十尺爲表差除之得下。爲上表率加乙表差率得下。爲乙下表率又天元乙高合以本廣乘之本高除之爲乙廣今不乘除便以乙高爲乙廣率乘之得。。‖廣率卽如以本高乘乙廣以本廣除之也乃倍乙下表率得‖。‖加上表率得‖。‖以乙廣率乘之得下式。‖。‖又以乙高乘之得。。‖。‖此數合以六除之又以表差乘廣乘之以本高幂除之爲乙積今不乘除便以爲乙積卽如以六因乙積又以本高幂寄左然積乘之以表差乘本廣除之也後以程功三十六尺乘乙縣二百四十三人得‖‖又以限日八乘之得‖‖爲乙積又以六因之得‖‖。‖又以高幂一萬四千四百尺乘之以表差乘廣得三千六百尺除之得‖‖。‖爲方亭積合以十二除之爲圌積今不除便爲圌積內寄十二爲母寄左然後以得‖‖爲同數與左相消得下。‖‖。‖開立方得七十二尺爲乙高以減叢高餘四十八尺卽甲高也合問

假令圓囤上小下大斛法二尺五寸以率徑一丈周三丈上下周差一丈二尺高多上周一丈八尺容粟七百五斛六斗今已運出二百六十六石四斗問殘粟去口上下周高各多少

荅曰

上周一丈八尺

下周三丈

高三丈六尺

去口一丈八尺

粟周二丈四尺

求圓囤上下周及高術曰以斛法乘容粟又三十六乘之三而一爲方亭之積又以周差自乘三而一爲隅陽冪以乘積高以減亭積餘爲實又周差乘積高加隅陽冪爲方法又以周差加積高爲從法從開立方除之得上周加差而合所問

草曰立天元一爲上周加上下周差一十二尺得‖一爲下周又置天元加高多上周一十二尺得‖一爲下周又以周差乘廣乘之以高冪除之又以六除之又以表差乘之以周差冪乘之以高冪除之爲乙積今不乘除便爲出粟積卽如以三十六因出粟周一十八尺得‖一爲出粟周差率卽如以本高乘出粟周差以周差除之也又以一十二尺除之得‖爲上周率加上下周率乃以上周率爲出粟下周率自乘得‖‖一上爲出粟下式卽下周率自乘得‖‖併三位得‖‖一又以本高乘之得下。‖‖一此數合以三因之得‖‖爲如積與左相消得‖‖。‖開立方得一十八尺卽粟高以減叢高餘四十八尺卽甲高也合問

八尺卽上周也合問

求粟去口術曰以斛法乘出斛三十六乘之以乘高冪如周差冪而一爲實高乘上周差率卽如以本高乘出粟周差以周差除之也又以周差率乘之以高冪除之爲乙積又以高冪乘之以表差乘廣得三千六百尺除之得‖‖。‖爲方亭積合以十二除之爲圌積今不除便爲圌積內寄十二爲母寄左然後以斜法二尺五寸乘出粟二百六十六石四斗得‖‖爲斜法二尺五寸乘容粟七百五斛六斗得‖‖爲同數與左相消得‖‖。‖開立方得一十八尺卽粟去口也合問

假令有粟二萬三千一百二十斛七斗三升欲作方倉一圌窖一盛各滿中而粟適盡令高深等使方面少於圓徑九寸多於高二丈九尺八寸率徑七周二十二問方徑深各多少

荅曰

倉方四丈五尺三寸容粟二萬三千七百二十二斛九斗五升八合

窖徑四丈六尺二寸容粟一萬三百九十七石七斗七升一合

高與深各一丈五尺五寸

求方徑高深術曰十四乘斛法以乘粟數

二十五而一爲實又倍多加少以乘少數又十一乘之二十五而一又方法又倍少數十一乘之二十五而一又倍多加之爲廉法從開立方除之即高深各加差即方徑一十四乘斛法以乘粟積尺前一十四乘者是一十四乘爲徑自乘者是一十四故并之爲二十五凡此方圓二徑長短不同二徑各自乘爲方大小各丈尺八寸邊方三丈九尺八寸邊方二丈九尺八寸邊方自乘一十五而一倍之爲方圓二徑共邊方自乘二十五而一倍之爲方圓二徑共邊方自乘一十五而一倍之爲方圓二徑共邊方自乘一十五而一倍之爲方圓二徑共邊方自乘一

之爲方法又并多少以乘一十四如二十五而一倍多加之爲廉法從開立方除之即窖深各加差即方徑高義高五尺積徑五尺以深方二尺以深乘之爲積高隅積減率餘即二乘并多少乘之爲積高隅積減率餘即二方廉各二尺長五尺自外意旨皆與前同

草曰立天元一爲深加方多於深二尺得二一爲方又爲徑又置方徑加少於倉高二尺得三一爲高乃以方徑自之得下式

三 一 一 一

六十分之九加之得下
[illegible]一爲弦自之得下
爲句冪以減弦冪得[illegible]爲
乘之得○○一
七百六五十分之一即百分自之得[illegible]爲
同數與左相消得[illegible]開立方得一
十四二十分之七即句也合問
假令有句股相乘冪四千三十六
少於弦六五分之一問弦多少

荅曰弦一百一千四十分之七

術曰冪自乘倍少數而一爲實半少爲廉
法從開立方除之即股加差即弦
草曰立天元一爲股以少於弦六五分之
一即十分之二加之得[illegible]爲弦自之得下式
一[illegible]爲弦冪以股自之得○○一爲股
冪以減弦冪得[illegible]爲句冪乘之得
得。。[illegible]寄左又以句股相乘冪四千
三十六五分之一自之得[illegible]爲同數與左
相消得[illegible]上下俱以一十二十分
之四約之得下式[illegible]開立方得一
百八十分之五即股也合問
假令有句弦相乘冪一千三百三十七二十
之一弦多於股一十分之一問股多少

荅曰九十二五分之二

術曰冪自乘倍多而一爲立冪又多再自
乘半之減立冪餘爲實又多數五之二而一爲
爲方法又置多數五之二而一爲廉法從

開立方除之即股句弦相乘冪自乘即句
股弦差而一得一股與半差
爲方今多再自乘半之爲隅
橫處二立廉
倍之爲從隅
多爲上廉即二多
法故五之二而一
草曰立天元一爲股以弦多於股一十分
之一加之得[illegible]爲弦自之得[illegible]爲
弦冪又以股自之得○○一爲股冪
弦冪得[illegible]爲句冪乘弦冪得[illegible]
寄左又以句股相乘冪七百二十六五分之一
自乘爲實句自乘爲方法從開方
又開方即股

二十分之一即百分自之得[illegible]爲同數與左
左相消得[illegible]開立方得九十二
五分之二即十分之四即股也合問
假令有股弦相乘冪四千七百三十九五分之二問股多少

本[illegible]脫字今以術算補用陰文爲別

荅曰六十八

術曰冪自乘倍少數而一爲立冪又少數自
乘爲實又少數五之二而一爲
再自乘半之以減立冪餘爲實餘爲實又少數自
乘倍之爲方法又置少數五之二而一爲
廉法從開立方除之即句加差即弦除
冪即股

草曰立天元一爲句以句少於弦五十四
五分之二即十分之四加之得[illegible]爲弦自之
得[illegible]爲弦冪以減弦冪得[illegible]爲
爲句冪又以句自之得[illegible]爲
草曰立天元一爲句以句少於弦五十四
五分之二即十分之四加之得[illegible]爲弦自之
得[illegible]爲弦冪以減弦冪得[illegible]爲
四千[illegible]寄左然後以股弦相乘冪
七百三十九五分之三即十分之六

自之得[illegible]爲同數與左相消得[illegible]
開立方得一十五十分之三[illegible]即
句也餘依術算合問
假令有股弦相乘冪七百二十六句七十分之
一問股多少

荅曰股二十六五分之二[illegible]敦仁案知不足齋本

術曰冪自乘倍少數而一爲實半少爲廉
法從開立方除之即股加差即弦
冪即句

草曰立天元一爲股弦差而一得一股與半差
爲方今多再自乘半之爲隅
橫處二立廉
倍之爲從隅
多爲上廉即二多
法故五之二而一
草曰立天元一爲股以弦多於股一十分
之一加之得[illegible]爲同數與左相消得[illegible]
開立方得一十五十分之三[illegible]即
弦冪又以股自之得[illegible]爲股冪
弦冪得[illegible]爲句冪乘弦冪得[illegible]
寄左然後以句自乘爲實句自乘爲方法從開方
又開方即股

數亦是股
爲長以股
得股冪又開
股北分母常
有此股二十三
字微波榭本無

假令有股十六二分之一句弦相乘冪一百六
十四二十五分之十四問句多少

荅曰句六五分之四[illegible]敦仁案知不足齋本

術曰冪自乘倍少數而一爲立冪又少數自
乘爲實股自乘爲方法從開方
即句

草曰立天元一爲句以股十六二分之一
之五即十分之四加之得[illegible]爲股冪以加句冪
得[illegible]爲弦冪以減弦冪得[illegible]爲
爲句冪又以句自之得[illegible]爲
左然後以句弦相乘冪一百六十四二十

五分之十四即百分之百四十為同數與左相消得開平方得下廉為句冪又開方得上廉八五分之四即十分之八即句也合問

或問第二術義道均給積尺今以問數術文為正定為甲道在南乙道在北矣若依荅數甲道在下乙道在上亦可求其數乎曰以立天元術言之則當先求乙也其法立天元一為乙表即以為乙廣差率又以為乙高率又以本表乘上廣以廣差除之得上廣以乙廣差率減之餘為乙下廣率以乙廣差率減之餘為乙縣一十六步依術入之得寄左數又以乙縣一十六鄉求得同數與左相消半之得二百七十為正廉一負四萬四千為負實六百三十為九九學者不乏其人隅開立方得七十尺然緝古通例相消以前無負算是以知其必不然也癸亥閏月

清明日敦仁記

緝古算經下　元和李銳算校

右緝古算經細草陽城張古餘先生撰王戍季秋先生奉省檄權知吾郡自公之暇以是書命銳覆校既卒業而為之跋其尾案立天元術始見元李冶測圓海鏡益古演段二書冶稱其術出於祖沖之緝古經已亡莫能詳所自矣緝古二十術其十九術皆以從立方除問數奇朕術意隱祕學者未易通曉惟以立天元術解之其中條理乃渙若冰釋蓋金元如積之法監觀於斯已今世為九九學者不乏其人而通古誼達深理者卒鮮先生此書洵足以發揮古人叢砭俗學非若劉孝孫之於張邱建鄰依術而衍其數也是歲十二月戊戌朔二十日丁巳元和李銳記

緝古算經一卷一冊

元豐七年九月 日校定進呈奉議郎守秘書郎兼崇政殿說書上騎都尉賜紫金魚袋臣王安禮等進

校定承議郎行秘書省校書郎臣王仲脩

校定朝奉郎行秘書省校書郎臣錢長卿

奉議郎守秘書丞臣韓宗古

朝請郎試秘書少監臣孫覺

降授朝散郎試秘書監臣趙彥

大清乾隆四十五年十二月仿汲古閣影宋鈔本重影

元豐七年九月二十八日

進呈奉

御寶批宻依已校定鏤板

朝奉郎秘書丞上騎都尉賜緋魚袋臣韓治

朝散郎試秘書少監上騎都尉賜緋魚袋臣顧臨

朝請大夫守秘書少監上護軍賜紫金魚袋臣劉放

中大夫守尚書左丞護軍東平郡開國侯食邑三千三百戶食實封一千三百戶臣王安禮 維

通議大夫守尚書左丞上柱國平原郡開國公食邑三千八百戶食實封二千戶臣張璪 珠

正議大夫守中書侍郎上柱國潞郡開國公食邑三千三百戶食實封一千三百戶臣張商英 防

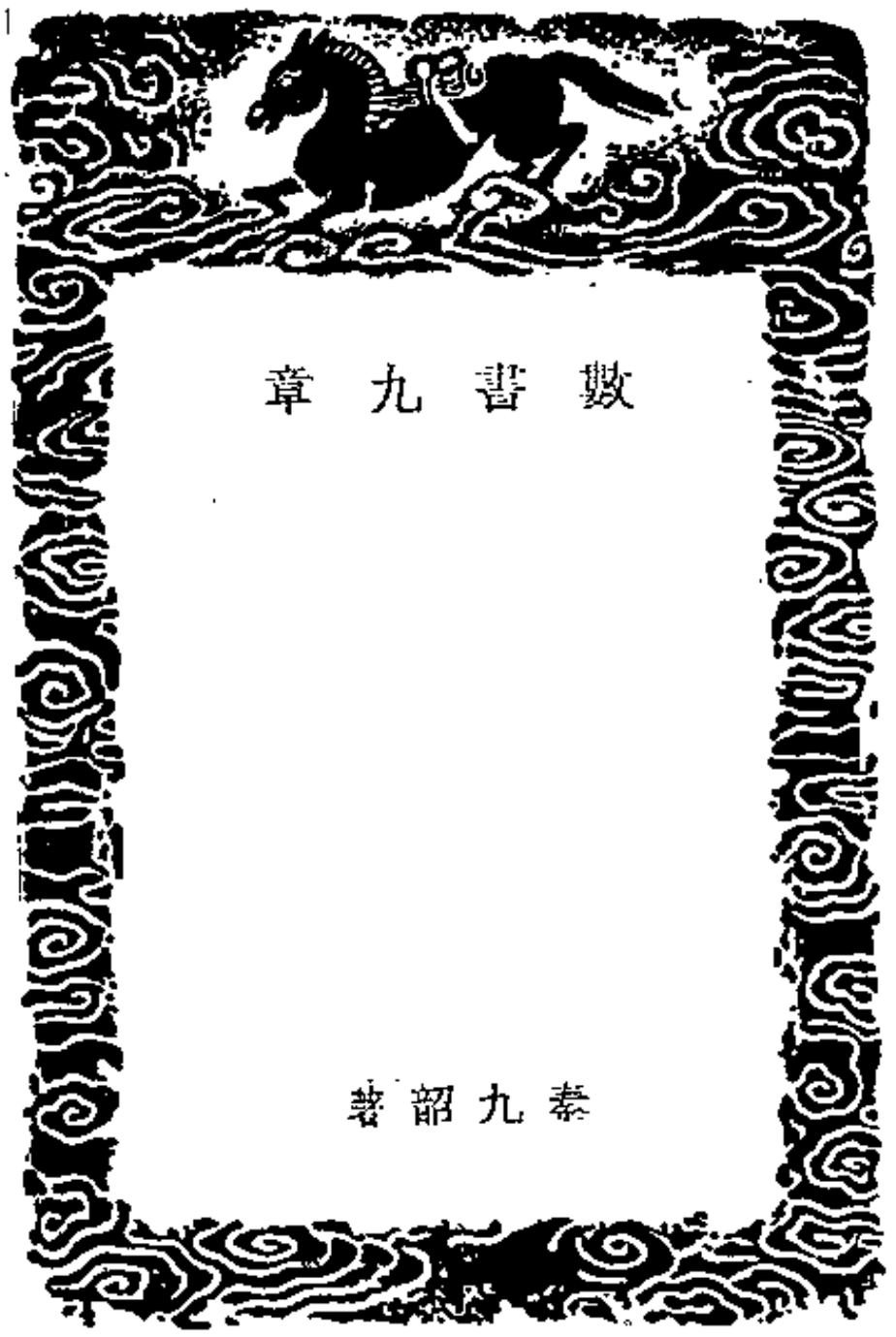
正議大夫守門下侍郎上柱國滎陽郡開國公食邑三千戶食實封一千戶臣韓縝 縝

金紫光祿大夫守尚書右僕射兼門下侍郎上柱國東平郡開國公食邑三千三百戶食實封一千三百戶臣章惇 惇

正議大夫守尚書左僕射兼門下侍郎上柱國潞國公食邑三千戶食實封一千戶臣蔡京 京

按唐書選舉志制科之目明算居一其定制云凡算學孫子五曹共限一歲九章海島共三歲張丘建夏侯陽各一歲周髀五經算各一歲綴術四歲緝古三歲記遺三等數皆兼習之綴惟數學爲六藝之一唐以取士其十經周髀家塾曾刊行之餘則世有不能舉其名者 晁公武郡齋讀書志半生求之從太倉王氏得孫子五曹張丘建夏侯陽四種從章丘李氏得周髀綴古二種後從黃俞邰又得九章皆元豐七年秘書省刊板字畫端楷雕鏤精工眞希世之寶也每卷後有秘書省官銜姓名一幅又一幅宰輔大臣自司馬相公而下俱列名於後用見當時鄭重若此因求善書者刻畫影摹不爽毫末什襲而藏之但焉得海島五經算綴術三種竟成完璧幷得好事者刊刻流布俾數學不絕於世所深願也

康熙甲子仲秋汲古後人毛扆謹識



數書九章序

周教六藝，數實成之。學士大夫所從來尚矣。其用本太虛生一，而周流無窮。大則可以通神明，順性命；小則可以經世務，類萬物，酌容以洩近窺遠。若昔推策以迎日定律而知氣，神矩淫川，土圭度晷，天地之大，四焉而不能外。況其間總總者乎。爰自河圖洛書，間發祕奧，八卦九疇，錯綜精微，極而至於大衍皇極之用，而人事之變無不該。鬼神之情莫能隱矣。聖人神之言而遺其蘊，常人昧之，由而莫之覺。要其歸，則數與道非二本也。洩去古未遠，有張蒼許商乘馬延年耿壽昌鄧(元)張衡劉洪之倫，或明天道，而法傳於後，或計功策，而效驗于時。後世學者自高鄙不之講，此學殆絕。惟治歷疇人，能爲乘除，而非通於開方衍變，若官府會事，則府史一二衆之。算家位置，素所不識。上之人亦委而鄙焉。持算者惟若人，則鄙之也宜矣。嗚呼，樂有制氏，僅記鏗鏘，而謂與天地同和；書止於是，可乎。今數術之書，尚三十餘家。天象歷度，謂之緐術。太乙壬甲，謂之三式。皆曰內算，言其總也。九章所載，即周官九數，繫於方田者爲直術。皆曰外算，對內而言也。其用相通，不可岐二。猶大衍法不載九章，未有能推之者。歷家演法，頗用之，以爲方程者誤也。且天下之事多矣。古之人先事而計，計定而行，仰觀俯察，人謀鬼謀，無所不用其謹。是以不愆於成，裁窮章章可覩也。後世興舉造始，鮮能考度，浸浸乎天紀人事之叙缺矣。可不求其故哉。九韶忝隸不閑於藝，然早歲侍親中都，因得訪問于太史。又嘗從謫君子受數學，際時狄患，險罹憂，在苫十祀，心搞氣落，信知夫物莫不有數也。乃肆意其間，旁諏方能，探索杳渺，蘊若有得焉。所謂通神明，順性命，固原末於見著，其小者，緝裒設爲問荅，以擬于用，積多而惜其寥因取八十一題，蓋爲九類，立術具草，明以圖發之。恐或可備博學多識君子之餘觀，曲藝可遂也。願遊之於道，儻曰夢成而下，是其所以爲序也。

嘉定戊寅歲(十一年)七月魯郡秦九韶敘。

數書九章序

周教六藝，數實成之。學士大夫所從來尚矣。其用本太虛生一，而周流無窮。大則可以通神明，順性命；小則可以經世務，類萬物，酌容以洩近窺遠。若昔推策以迎日定律而知氣，神矩淫川，土圭度晷，天地之大，四焉而不能外。況其間總總者乎。爰自河圖洛書，間發祕奧，八卦九疇，錯綜精微，極而至於大衍皇極之用，而人事之變無不該。鬼神之情莫能隱矣。聖人神之言而遺其蘊，常人昧之，由而莫之覺。要其歸，則數與道非二本也。洩去古未遠，有張蒼許商乘馬延年耿壽昌鄧(元)張衡劉洪之倫，或明天道，而法傳於後，或計功策，而效驗于時。後世學者自高鄙不之講，此學殆絕。惟治歷疇人，能爲乘除，而非通於開方衍變，若官府會事，則府史一二衆之。算家位置，素所不識。上之人亦委而鄙焉。持算者惟若人，則鄙之也宜矣。嗚呼，樂有制氏，僅記鏗鏘，而謂與天地同和；書止於是，可乎。今數術之書，尚三十餘家。天象歷度，謂之緐術。太乙壬甲，謂之三式。皆曰內算，言其總也。九章所載，即周官九數，繫於方田者爲直術。皆曰外算，對內而言也。其用相通，不可岐二。猶大衍法不載九章，未有能推之者。歷家演法，頗用之，以爲方程者誤也。且天下之事多矣。古之人先事而計，計定而行，仰觀俯察，人謀鬼謀，無所不用其謹。是以不愆於成，裁窮章章可覩也。後世興舉造始，鮮能考度，浸浸乎天紀人事之叙缺矣。可不求其故哉。九韶忝隸不閑於藝，然早歲侍親中都，因得訪問于太史。又嘗從謫君子受數學，際時狄患，險罹憂，在苫十祀，心搞氣落，信知夫物莫不有數也。乃肆意其間，旁諏方能，探索杳渺，蘊若有得焉。所謂通神明，順性命，固原末於見著，其小者，緝裒設爲問荅，以擬于用，積多而惜其寥因取八十一題，蓋爲九類，立術具草，明以圖發之。恐或可備博學多識君子之餘觀，曲藝可遂也。願遊之於道，儻曰夢成而下，是其所以爲序也。

嘉定戊寅歲(十一年)七月魯郡秦九韶敘。

數書十卷係賈九章序東魯秦九韶所作而非不著作姓名豈即九韶所著耶淳祐七年宋理宗年號此書原閣鈔本脫稿王寅來 燕遺錄得予借錄一過册首題大明一統志已得旨而禮尊不爲一視今王已私焉歷四十四年丙辰孟秋晦日清常道人琦美記

數書九章目錄

第一卷
大衍類
蓍卦發微
古歷會積
推計土功
推庫額錢
第二卷
分糧推原
程行計地
程行相及
積尺尋源
除米推數
第三卷

天時類
推氣治歷
治歷推閏
治歷演紀
緝術推星
第四卷
揆日究微
天池測雨
圭表測雨
峻積驗雪
竹器驗雪
第五卷
田域類
尖田求積
三斜求積
斜池求積
計地容民
蕉田求積
均分梯田
第六卷
漆田推積
環田三積
圍田先計
第七卷
測望類
望山高遠
臨邍測水
陡岸測水
第八卷
表望方城

遙度困城
望敵圍營
望敵遠近
古池推元
表望浮圖

第九卷
賦役類
復邑修賦

第十卷
圍田租税
築壩均勞
實減屯租
戶田均實
均科綿税
戶税移割
移運均勞
均定勸分

第十一卷
錢穀類
折解輕費
算回運費
課程貨賄

第十二卷
圍積量容
積倉知數
推知雜數
分定網解
累收庫本
米穀粒分

第十三卷

營建類
計定城築
樓堦功料
計造石壩
計浚河渠

第十四卷
計作清臺
堂皇程鋸
砌甃計積
竹園虞衡
積木計錄

第十五卷
軍旅類
計立方營
方變銳陳
計布圓陣

第十六卷
圓營敷布
望知敵衆
均敷循役
先計軍程
軍器功程
計造軍衣

第十七卷
市物類
推求物價
均貨推本
互易推本
菽粟互易

第十八卷

推計互易
煉金計直
推求本息
推求典本
徵直推原
札記四卷附

數書九章卷一　大衍類

魯郡秦九韶

蓍卦發徵

問曰大衍之數五十其用四十有九又曰分而爲二以象兩掛一以象三揲之以四以象四時三變而成爻十有八變而成卦欲知所衍之術及其數各幾何

答曰衍母一十二　衍法三

一元衍數二十四　二元衍數一十二
三元衍數八　四元衍數六
已上四位衍數計五十

一揲用數一十二　二揲用數二十四
三揲用數四　四揲用數九
已上四位用數計四十九

大衍總數術曰凡諸問數類名有四一曰元數

謂數各有分子母者本門同一會權母通出四曰復數謂尾位見十或百及千以上者本門筭塔并衆是之類是也

元數者先以兩兩連環求等約奇弗約偶或約畢五而後有十乃約偶而弗約奇或元數俱偶約畢可存一位見偶或皆約而猶有類數存姑置之俟與其他約徧而後乃與姑置者求等約之或諸數皆不可盡類則以諸元數命曰復數以衍數格入之

收數者乃命尾位分盈作單者以進所問之數定位訖用元數格入之或如意立數爲母收進分益以從所問用通數格入之

通數者謂問數通分內子互乘之皆曰通數求總等不約一位約衆位得各元法數用元數格入之或諸母數繁就分從省通之者皆不用元各母仍求總等存一位約衆位亦各得元法數亦用元數格入之復數者謂數尾位見十以上者以諸數求總等存一位約衆位始得元數兩兩連環求等約奇弗約偶復乘偶或約偶或約奇復乘奇或彼此可約而猶有類數存者又相滅以求總等以殺等約彼則必復乘此乃得定數所有元數收數通數三格皆有復乘求定之理悉可入之

求定數勿使兩位見偶勿使見一太多見一多則借用繁不欲借則任得一以定相乘爲衍母以各定約衍母各得衍數或列各定爲母子右行各立天元一爲子于左行以母互乘子亦得衍數一者不得一者得一者不得一者恒爲乘率

諸衍數各滿定母去之不滿曰奇以奇與定用大衍求一入之以求乘率或奇得一者不得一者大衍求一術云置奇右上定居右下立天元一於左上先以右上除右下所得商數與左上一相生入左下然後乃以右行上下以少除多遞互除之所得商數隨即遞互累乘歸左行上下須使右上末後奇一而止乃驗左上所得以爲乘率或奇數已見單一者使爲乘率

置各乘率對乘衍數得泛用併泛課衍母多一者爲正用或泛多衍母倍數者驗元數奇偶同類者損其半倍或三處同類以三約衍母十三處損之各爲正用數或定母得一而衍數同衍母者爲無用數當驗元數同類者而正用至多處借之以元數兩位求等以等約衍母爲借數以借數損有以益其無爲正用或數處無者如意立數爲母約衍母所得以如意子乘之均借補之或欲從省勿借任之爲空可也然後其餘各乘正用爲各總併總滿衍母去之不滿爲所求率數

水	火	木	金
陰陽乘數圖	一	皆	同
	老陽	少陰	少陽	老陰

始此四數以揲
終此四者爲爻

本題術曰置諸元數兩兩連環求等約奇弗約偶徧約畢乃驗元數皆曰定母列右行各立天元一爲子列左行以諸定母互乘左行之子各得名曰衍數次以各定母滿去衍數各餘名曰奇數以奇數與定母用大衍術求一大衍求一術云奇數以奇數與定母用大衍術求一以奇于右上定母于右下立天元一于左上先以右行上下兩位以少除多所得商數與左上一相生入左行商數以右上除右下所得商數與左上一相生入左行上下以此遞互除之所得商數隨即遞互累乘歸左行上下須使右上末後得一而止乃驗左上所得以爲乘率乘衍數各得用數驗次所揲餘

幾何以其餘數乘諸用數併名之曰總數滿衍母去之不滿爲所求數以爲實易以三才爲衍法以法除實所得爲象數如皆有餘或一或二皆命作一同爲象數其象數得一爲老陽得二爲少陰得三爲少陽得四爲老陰得老陽變重爻得少陰變拆爻得少陽變單爻得老陰變爻爻凡六變乃成卦

草曰置一二三四列右行立天元一列左行

一	二	三
一	一	一
天元		
以右行互乘左行		

以右行一二三四互乘左行異子一弗乘對位本子各得衍數

上	一	二	三
次	二	三	四
下	三	四	六
元數			
右行			
左行			
以左行併之得五十			
衍數	一	二	三
下	三	四	六
一	二	三	四

乃併左行衍數四位共計五十故易曰大衍之數五十算理不可以此五十爲用蓋分之爲二則左右手之數奇偶不同見陰陽之伏數必須復求用數先名此曰衍數以爲限率遂乃復以一二三四之元數求等數約定按前術以兩兩連環求等約之先以一與二求等一與三求等一與四求等皆得一各約奇弗約偶數不變次以二與三求等亦得一約奇弗約偶數亦不變及以二與四求等乃得二此二只約副數二變爲一而弗約四次以三與四求等亦得一約奇亦不變所得一二三四各爲定數母列右行仍各立天元一爲子列左行

一	二	三	四
一	一	一	一
天元左行			
以右行互乘左行			

一	二	三	四
一	一	一	一
天元			
歸數			

以右行定母一二三四互乘左行各子一惟不對乘本子畢左上得一十二左副得一十二左次得四次下得三皆曰衍數

上	一	二	三
副	二	三	四
次	三	四	六
下	四	六	八
定母右行			
以右行定母滿去左			
行衍數餘各爲奇數			

次以各母滿去衍數其上母去衍一十二奇一其副母一亦去副子一十二四亦奇一其下母四欲去下子三則不滿便以三爲左下奇數

上	一	二	三
副	二	三	四
次	三	四	六
下	四	六	八
定母右行			
奇數左行			
其左上副次更不大衍			
只以左下與右下衍之			

凡奇數得一者便爲乘率今左下衍是三乃與本母四用大衍求一術入之列衍奇三於右上定母四於右下立天元一於左上空其左下

○	一	二	三
衍奇	一	二	三
天元	○		
先以右上少數三除右下多數四得一爲商以商一乘左上天元一只得一歸左下其右下餘一			

一	二	三	四
商	一	二	三
天元	一	○	
次以右下少數一除右上多數三須使右上必奇一算乃止遂於右行最上商二以除右衍必奇一乃以上商命右下定餘一除之右衍餘一			

一	二	三	四
商	一	二	三
天元	一		
次以商二與左下歸數相乘得二加入左上天元一內共得三			

一	二	三	四
衍奇餘	一		
天元	一		
今驗右上衍餘得一當止乃以左上三爲乘率與前三者乘率各一與衍定母衍數對列之通計三行			

一	二	三	四
衍奇餘	一	右行	驗至右上得一只以左上所得爲乘率
乘率	一	左行	

一	二	三	四
一	一	一	一
一	一	一	一
定母			
衍數			
乘率			

次以母滿去衍數其上母去衍一十二奇一其副母一亦去副子一十二亦奇一其次母三去次衍

以乘率對乘左行畢。左上得一十二。左副得一十二。左次得四。左下得九。皆曰泛用數。

一	一	一
上	次	下
一	一	一

次以右行一二三四相乘。得一十二。名曰衍母。復推元用等數二。約副母二。爲一。今乃復歸之爲二。遂用衍母一十二。叠於左副一十二內。共爲二十四。

一	一	一
上	次	下
一	一	一

今驗用數圖。右行之一二三四。卽是所揲之數。左行一十二。并二十四。及四與九併之。得四十九。名曰用數。用爲蓍草數。故易曰其用四十有九是也。假令用蓍四十九。信手分之爲二。則左手奇。右手必偶。左手偶。右手必奇。欲使蓍數近大衍五十。非四十九或五十一不可。二數信意分之。必有一奇一偶。故所以用四十九。取七七之數始者。左副二十四扐。歸一十二。就其三十七泛爲用數。但三十七。無意義。衆蓍少太露。是以用四十有九。凡揲蓍求一爻之數。欲得一二三四。出於無爲。必令揲者不得知。故以四十九蓍。分之爲二。只用左手之數。假令左手分得三十三。自一一揲之。必奇一。故不繁揲乃徑掛一。故易曰分而爲二以象兩。掛一以象三。次後又令筮人以二二揲之。其三十三。必奇三。故又歸奇於扐。又令之以四四揲之。又奇一。亦歸奇於扐。與前掛一。并三度揲。通有四扐。乃得一爻三變。其掛一者。乘用數圖左上用數一十二。其二揲扐一者。乘左下用數九。

一	一	一
掛	扐	扐
一	一	一

左行三扐。謂之三變。

一	二	三
掛	扐	扐
一	一	四

掛一。得一十二。扐二。得二十四。扐三。得一十二。又扐一。得九。竝爲總數。

一	二
掛	扐
一	四

併此四總得五十七。不盡所揲幾何。乃滿衍母一十二去之。得不滿者九。或使知其所揲三十七。亦滿衍母一十二去之。亦只數九。竝爲總數。

一
掛
一

一	二	三	四
掛	扐	扐	扐
一	一	四	四

一	二	三	四
掛	扐	扐	扐
一	一	四	四

一	二	三	四
掛	扐	扐	扐
一	一	四	四

一	二	三	四
掛	扐	扐	扐
一	一	四	四

一	二	三	四
掛	扐	扐	扐
一	一	四	四

一	二	三	四
掛	扐	扐	扐
一	一	四	四

一	二	三	四
掛	扐	扐	扐
一	一	四	四

一	二	三	四
掛	扐	扐	扐
一	一	四	四

問古歷冬至。以三百六十五日四分日之一。朔策以二十九日九百四十分日之四百九十九。甲子六十日。各爲一周。假令至淳祐丙午十一月丙辰朔初五日庚申冬至。初九日甲子。欲求古歷氣朔甲子一會。積年積月積日。及歷過未至年數各幾何。

答曰。一會積一萬八千二百四十年。

二十二萬五千六百月。

六百六十六萬二千一百六十日。

歷過九千一百六十三年。

未至九千七十七年。

術曰。副前置問數。有分者通之。互乘之。得通數。求總等。不約一位。約乘位。得各元法。連環求等。約奇弗約。倍。或三度再通者。三約衍母。損泛。各得正用。然後推氣朔不及。或所過甲子日數。乘正用。加減之。爲總。滿衍去之。餘爲所求歷過率。實如紀元法而一。爲歷過。以氣元法除衍母。得一會積日。以朔元法除衍母。得一會積月數。

有本題問氣朔甲子相距日數。係開積歷推到。或甲子日在氣朔之間。及非十一月前後者。其總數必滿母。去之。所得歷過年數。尾位雖偏。首位必異。今設問以明大衍之理。初不計其前多後少之歷過。

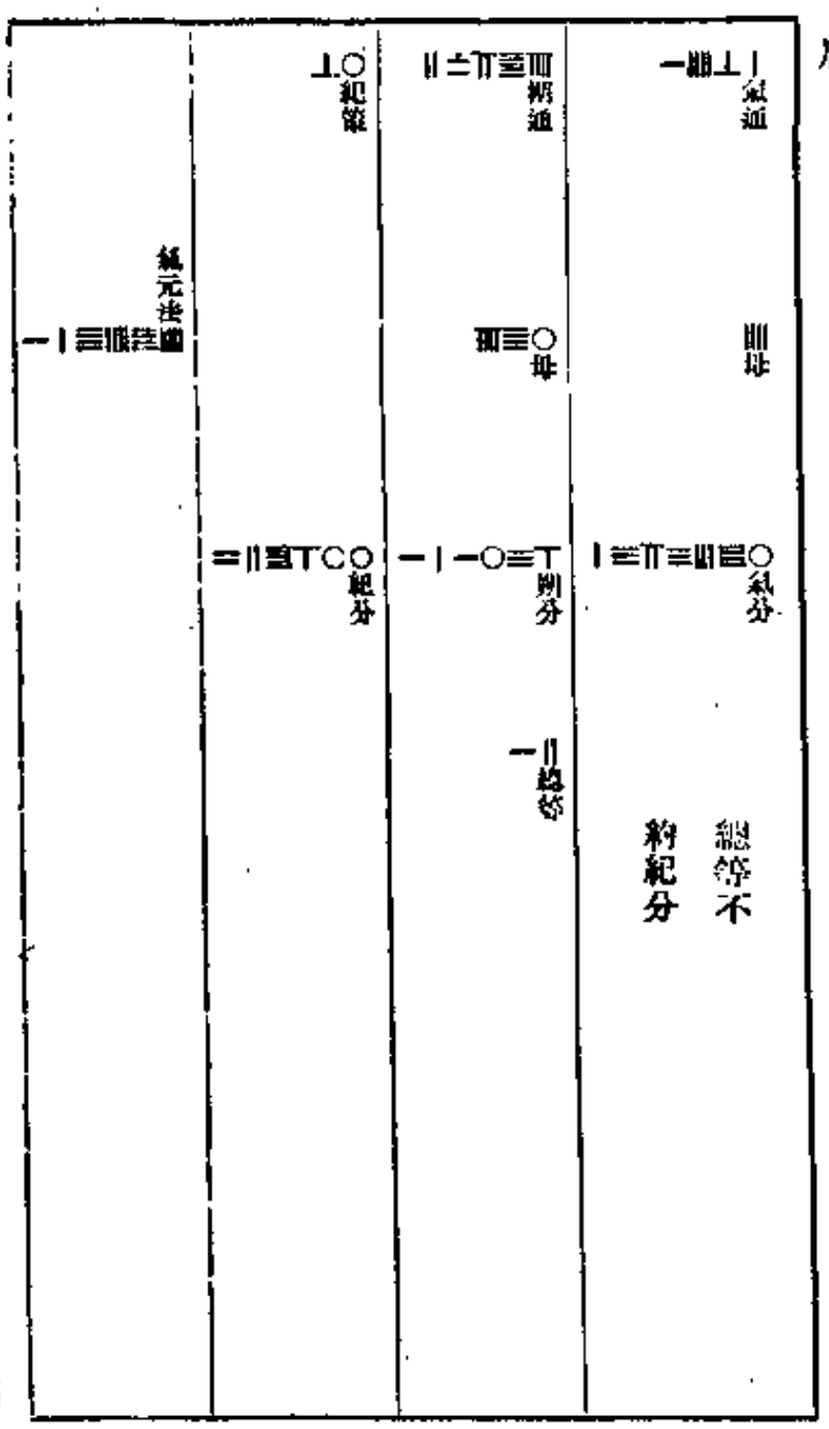
答曰。置問數冬至三百六十五日四分日之一。朔策二十九日九百四十分之四百九十九。甲子六十日。各通分內子。互乘之。列三等位。其圖如后。

冬至上日	朔	甲子
朔策四百	積子	積日
二	三百	三百
甲子〇	〇	〇
上	〇	〇

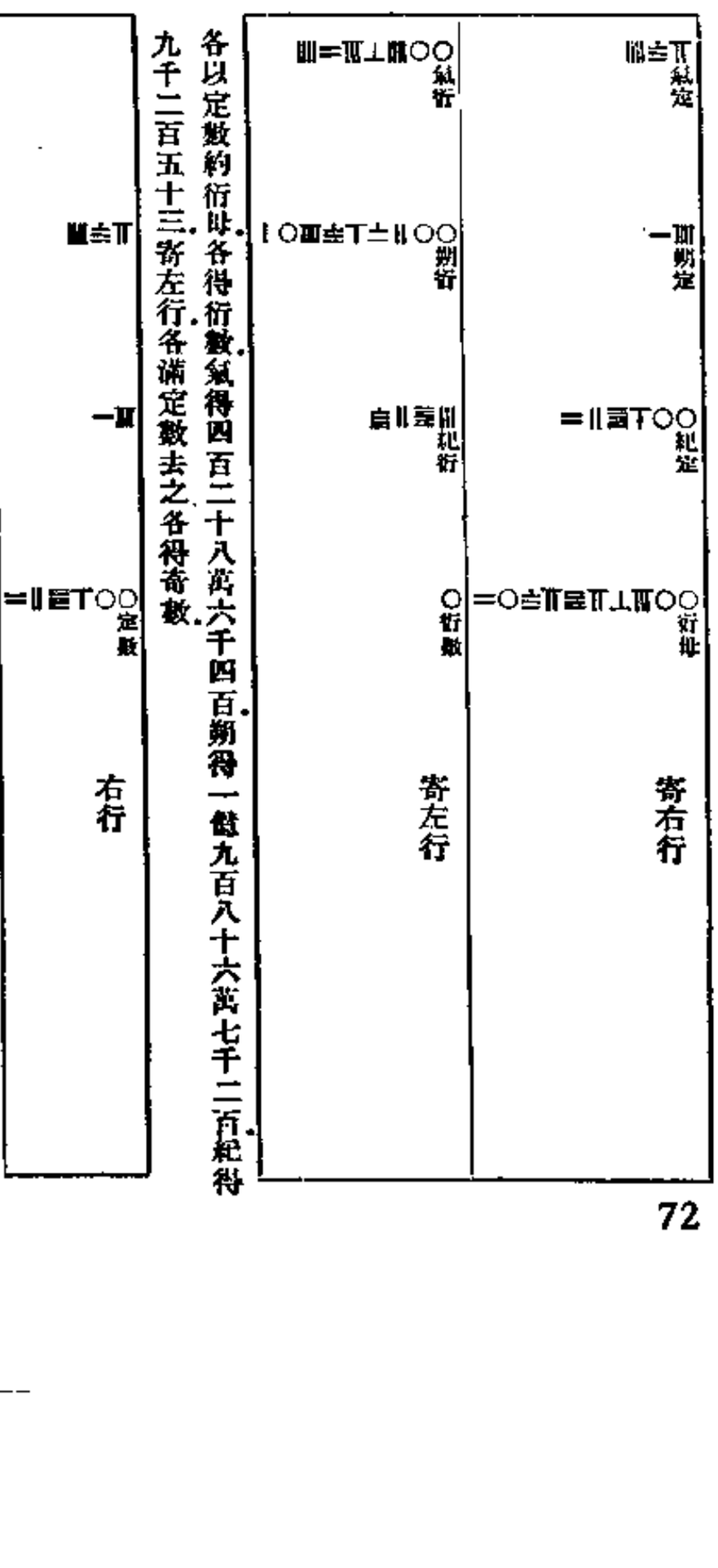
問數圖。

冬至得一千四百六十一。朔實得二萬七千七百五十九。甲子無母。只是六十。列三行互乘之。其圖如

后.



以三行互乘.右得一百三十七萬三千三百四十.爲氣分.中得一十一萬一千三十六.爲朔分.左得二十二萬五千六百.爲紀分.先求總等.得一十二.乃存紀分.一位不約.只以等一十二.約氣分.得一十一萬四千四百四十五.又約朔分.得九千二百五十三.皆爲元法.乃以遞減求等.次以紀元二十二萬五千六百.與朔元九千二百五十三求等.得一.不約.又以紀元.與氣元一十一萬四千四百四十五求等.得四百八十七.與朔元九千二百五十三求等.得四百八十七.次以氣元四百八十七.約朔元九千二百五十三.得一十九.約得舉.得四百八十七爲氣定.得一十九爲朔定.得二十二萬五千六百爲紀定.以三定相乘.得二十億八千七百四十七萬六千八百.爲衍母.具圖如后.

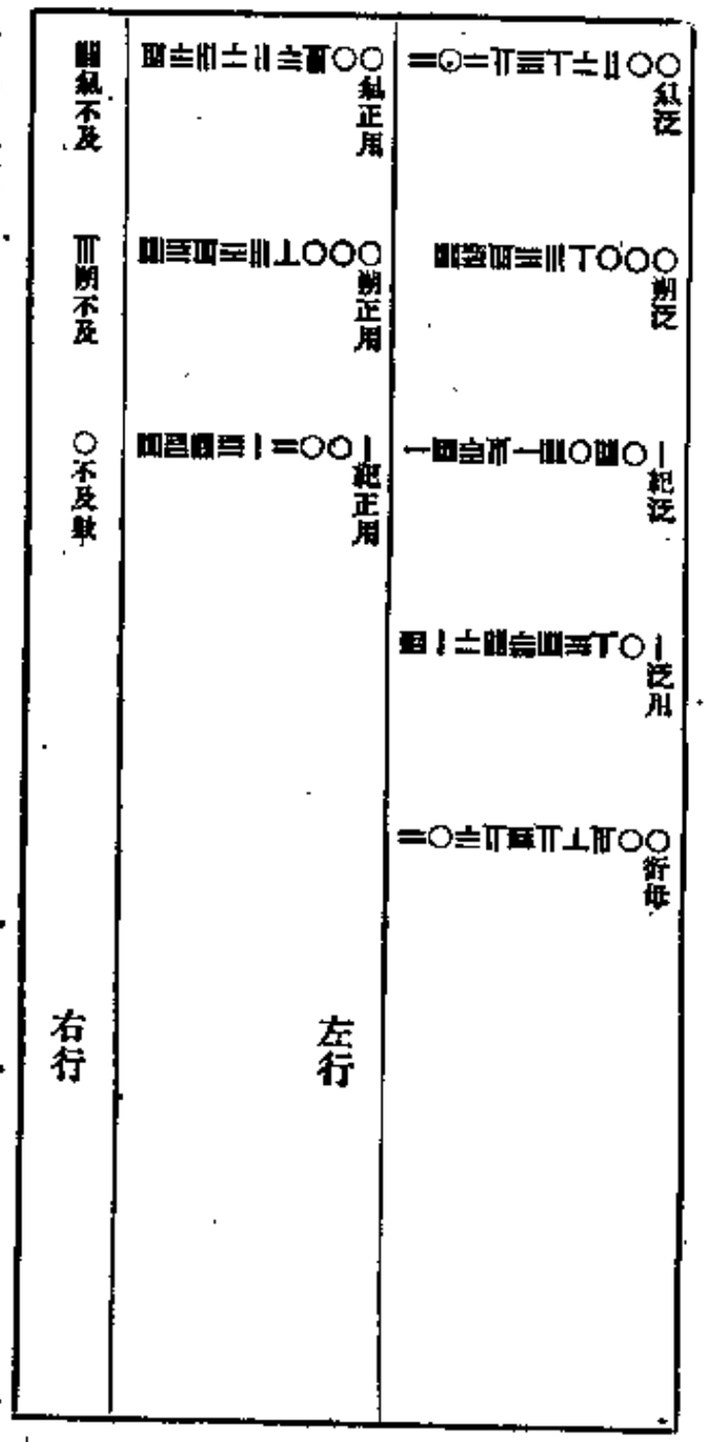


各以定數約衍母.各得衍數.氣得四百二十八萬六千四百.朔得一億九百八十六萬七千二百.紀得九千二百五十三.寄左行.各滿定數去之.各得奇數.

氣奇得三百一十三.朔奇得四.紀奇得九千二百五十三.各與定數.用大衍求一.各得乘率.列右行.對寄左行衍數.具圖如后.

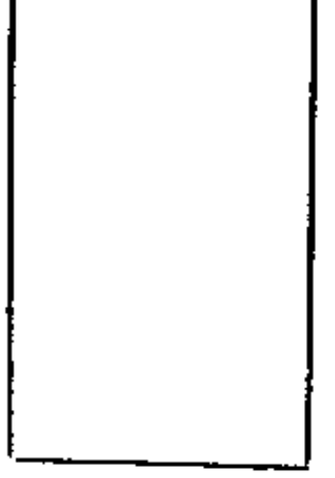
各以大衍入之.氣乘率得四百七十三.朔乘率得五.紀乘率得一十七萬二千七百一十七.對左行衍

數.以右行乘率對乘左行衍數.氣泛得二十億二千七百四十六萬七千二百.朔泛得五億四千九百三十三萬六千.紀泛得一十五億九千八百一十五萬四百一.具圖如后.



右為用數併之.共得四十一億七千四百九十五萬三千六百一.為泛用數.與衍母二十億八千七百一十七萬六千八百驗之.在衍母以上.就以衍母除泛.得二.乃知泛內多一倍母數.當於各用內.損去所多一倍.按術驗法.元圖內諸元數奇偶同類者.各損其半.今驗法元圖.氣元尾數是五.紀元尾數是六百.為俱五同類.乃以衍母二十億八千七百四十七萬六千三百.折半.得一十億四千三百七十三萬八千四百.以損泛用圖內氣泛紀泛.畢.其朔泛不損.各得氣朔紀正用數.其氣正用得九億八千三百七十二萬八千八百.朔正用五億四千九百三十三萬六千.紀正用五億五千四百四十一萬二千一.列為正用圖.在前.

既得正用數.次驗問題.十一月朔日丙辰冬至.初五日庚申.初九日甲子.乃以初一減初九日甲子.餘八日.為朔不及.次以初五亦減初九甲子.餘四日.為氣不及.以二不及.各乘正用.得數.具圖如后.



先以氣不及甲子四日.以乘氣正用數九個八千三百.七十二萬八千八百.得三十九億三千四百九

十一萬五千二百.為氣總.次以朔不及甲子八日數.以乘其朔正用數五億四千九百三十三萬六千.得四十三億九千四百六十八萬八千.為朔總.併之.得八十三億二千九百六十萬三千二百.為總數.滿母二十億八千七百四十七萬六千八百去之.不滿二十億六千七百一十七萬二千八百.為所求率實.具圖如后.

置所得率實二十億六千七百一十七萬二千八百.如法元圖紀元法二十二萬五千六百而一.得九千一百六十三年.為歷過年數.次沒衍母二十億八千七百四十七萬六千八百為實.如法元圖氣元一十一萬四千四百四十五為法而一.得一萬八千二百四十年.為氣朔甲子一會積年.內減歷過九千一百六十三年.餘九千七十七年.為求至年數.次以冬至周日三百六十五日二十五刻.乘一會積年一萬八千二百四十.得六百六十六萬二千一百六十日.為一會積日.又以衍母為實.如法元圖朔元法九千二百五十三而一.得二十二萬五千六百月.為一會積月.合問.

○推計土功

問築堤起四縣夫.分給里步.皆同齊.閻二丈.里法三百六十步.步法五尺八寸.人夫以物力差定.甲縣物力一十三萬八千六百貫.乙縣物力一十四萬六千三百貫.丙縣物力一十九萬二千五百貫.丁縣物力一十八萬四千八百貫.每力七百七十貫.科一名.率程人功平方六十尺.先到縣先給.今甲乙二縣俱畢.丙縣餘五十一丈.丁縣餘一十八丈.不及一日.全功.欲知堤長及四縣夫所築各幾何.

荅曰.堤長一十九里二百三十五步五尺.

甲縣夫築一千二十六丈.乙丙丁同.

乙縣夫築一千七百六十八步五尺六寸.甲丙丁同.

丙縣夫築四里三百二十八步五尺六寸.甲乙丁同.

丁縣夫築.同前三縣數.

術曰.置各縣力.以程功乘.為實.以力率乘堤齊閻.為法.除之.得各縣日築復數.有分者通之.互乘之.得通數.求總等不約一位.約乘位曰.元數連環求等.約奇得定母.陸續求衍數.奇數乘率用數.以丙丁縣不及數乘本用.併為總數.以定母相乘.為衍母.滿母去總數.得各縣分給里步.積尺數.以縣數因之.為堤長.各以里法步法約之.為里步.

草曰置甲縣力一十三萬八千六百貫。乙縣力一十四萬六千三百貫。丙縣力一十九萬二千五百貫。丁縣力一十八萬四千八百貫。以程功六十尺徧乘之。皆以貫默約之。甲得八百三十一萬六千尺。乙得八百七十七萬八千尺。丙得一千一百八萬八千尺。丁得一千一百五十五萬尺。次以力率七百七十貫乘堤廣圍二十尺。亦以貫默約之。得一萬五千四百尺。爲法。徧除諸各實。甲得五十四丈。乙得五十七丈。丙得七十五丈。丁得七十二丈。各爲四縣兼夫每日築長率。按大衍術。命曰復數。列右行。

元數	甲	乙	丙	丁
二寸 二尺	二寸 二尺	四寸 二尺	八寸 二尺	右行

以復數求總等。得三寸。以約三位多者。不約其少者。甲得五十四。乙得一十九。丙得二十五。丁得二十四。仍爲元數。次以兩兩連環求等。各約之。

甲	乙	丙	丁
一	一	二	二 仍元
左行			

先以丁丙求等。又以丁乙求等。皆得一。不約。次以丁甲求等。得六。只約甲五十四。得九。不約丁。次以丙與乙求等。又以丙與甲九求等。皆得一。不約。後以乙與甲九求等。得一。不約。復驗甲九與丁二十四。猶可再約。又求等。得三。以約丁二十四。得八。復甲爲二十七。

丁	甲
二	二
乙	九
一	一
丙	乙
二	一
丁	丙
二	二
右行	

○=T○○ 行率

次以定母四位相乘。求得一十萬二千六百。爲衍母。各以定母約衍母。甲得三千八百。乙得五千四百。丙得四千一百四。丁得一萬二千八百二十五。爲衍數。

丁	甲	乙	丙	丁
二	二	一	二	五
定母				
右行				

甲	乙	丙	丁
○	○	○	三
衍數			
左行			

滿定母。各去衍數。甲不滿二十。乙不滿四。丙不滿四。丁不滿一。各爲奇數。

丁	甲	乙	丙	丁
二	二	一	二	一
奇數				

以各定母。與本奇數。用大衍求一術入之。各得乘率。甲得二十三。乙得五。丙得一十九。丁得一。

甲	乙	丙	丁
二	○	○	三
乘率			
右行			

甲	乙	丙	丁
三	○	一	一
衍數			
寄左行			

以右行乘率。對乘寄左行衍數。甲得八萬七千四百。乙得二萬七千。丙得七萬七千九百七十六。丁得一萬二千八百二十五。各爲用數。

甲	乙	丙	丁
○ 甲用	○ 乙用	二 丙用	二 丁用
三	二	二	一

次驗四縣所築。有無不及零丈尺寸。今甲乙俱準。爲無。丙餘五十一丈。丁餘一十八丈。各乘丙丁二用數。其丙五十一。乘丙用七萬七千九百七十六。得三百九十七萬六千七百七十六丈。爲丙總。以丁餘一十八。乘丁用一萬二千八百二十五。得二十三萬八百五十丈。爲丁總。併二總。得四百二十萬七千六百二十六丈。爲總數。亦以丈通衍母。得一十萬二千六百丈。仍爲衍母。滿去總數。不滿一千二十六丈。爲所求長率。以四縣因之。得四千一百四丈。爲實。以步法五尺八寸除之。得七千七十五步五尺。爲堤積步。以里法三百六十步約之。得一十九里二百三十五步五尺。爲堤通長。置長率一千二十六丈。以步法約之。得一千七百六十八步五尺六寸。又以里法約之。得四里三百二十八步五尺六寸。爲各縣所給道里步尺數。

○推庫額錢

問有外邑七庫。日納息足錢逓等。遞年成貫整納。近緣見錢希少。聽各庫照當處市陌。準解傳。今其甲庫有零錢一十文。丁庚二庫。各零四文。戊庫零六文。餘庫無零錢。甲庫所在市陌。一十二文。遞減一文。至庚庫而止。欲求諸庫日息元納足錢。展省及今納舊會并大小月分各幾何。

荅曰。諸庫元納日息足錢二十六貫九百五十文。展省三十五貫文。

甲庫日息舊會二百二十四貫五百一十文。

大月舊會六千七百三十七貫五百文。

小月舊會六千五百一十二貫九百二文。

乙庫日息舊會二百四十五貫文。

大月舊會七千三百五十貫文。

小月舊會七千一百五廿文。
丙庫日息舊會二百六十九貫五百文。
大月舊會八千八十五貫文。
小月舊會七千八百一十五廿五百文。
丁庫日息舊會二百九十九貫四百四文。
大月舊會八千九百八十三貫三百三文。
小月舊會八千六百八十三貫八百八文。
戊庫日息舊會三百三十六貫八百六文。
大月舊會一萬一百六貫二百四文。
小月舊會九千七百六十九貫三百六文。
己庫日息舊會三百八十五貫文。
大月舊會一萬一千五百五十貫文。
小月舊會一萬一千一百六十五貫文。
庚庫日息舊會四百四十九貫一百四文。
大月舊會一萬三千四百七十五貫文。
小月舊會一萬三千二十五貫八百二文。

術曰。同前以大衍求之。置甲庫市陌。以遞減數減之。各得諸庫元陌。遞環求等。約奇弗約偶。得定母。諸定相乘。爲衍母。以定約衍母。得衍數。衍數同衍母者。去之爲無。無者。借之同類。其各滿定母。去餘爲奇數。以奇定用大衍求乘率。乘衍數爲用數。無者則以元數同類者求等。約衍母。得數爲借數。次視有零文庫。零錢數。乘本用數。併爲總數。滿衍母去之。不滿爲諸庫日息足錢。各大小月日數乘之。各爲實。各以元陌約爲舊會。

草曰。置甲庫市陌一十二。遞減一。得一十一爲乙庫陌。一十爲丙庫陌。九爲丁庫陌。八爲戊庫陌。七爲己庫陌。六爲庚庫陌。得諸庫元陌。

以連環求等。約訖。甲得一。乙得一十二。丙得五。丁得九。戊得八。己得七。庚得一。各爲定母。立各一爲子。

一 一 Ⅲ Ⅲ Ⅱ 一 一 一

今視甲一十二庚六。皆與丙一十。戊八。俱偶。爲同類。其戊用數三千四百六十五。其數少。不可借。唯丙一十之用數。係二萬二千一百七十六。爲最多。當以借之。乃以甲一十二。丙一十。庚六。求等。得二。以等數二約衍母二萬七千七百二十。得一萬三千八百六十。爲借數。乃減丙用二萬二千一百七十六。餘八千三百一十六。爲丙用數。乃以所借出之數一萬三千八百六十。減甲用數。以甲用數減借出數。餘亦得六千九百三十。爲甲用數。今不欲使甲庚之借數同。乃輸借出數一萬三千八百六十。可用幾約如意。乃立三。取三分之一。得四千六百二十。爲甲用。取三分之二。得九千二百四十。爲庚用。列右行。

一〇	甲	三丁二〇				
〇	乙	二一〇				
〇	丙	一丁二〇				
丁	戊	二一〇〇				
〇	己	一丁二〇				
〇	庚	二一〇〇				
	用數	右行				
	各總	左行				

乃視諸庫有無零錢數。驗得乙丙己三庫無。先去其用數。乃以甲丁戊庚四庫零錢。列左行。對乘本用。得四萬六千二百。丁得六萬一千六百。戊得二萬七百九十。庚得三萬六千九百六十。各爲總。

〇〇	甲	二丁一〇〇				
〇		二一〇				
〇		一丁二〇				
丁	戊	二一〇〇				
〇		一丁二〇				
〇	庚	二一〇〇				
	各總	左行				

併此四總。得一十六萬五千五百五十。滿衍母二萬七千七百二十。去之。不滿二萬六千九百五十。爲所求率。以貫約爲二十六貫九百五十文。爲諸庫日息等數。以官省七十七陌。展得三十五貫文。各以其庫元陌紐計。各得舊會零錢。各以三十日乘。爲大月息。以日息減大息。餘爲小月息。合問。

數書九章卷二

魯郡　秦九韶

分糶推原

問有上農三人。力田所收之米。係用足斗均分。各往他處出糶。甲糶與本郡官場。餘三斗二升。乙糶與安吉鄉民。餘七斗。丙糶與平江攬戶。餘三斗。欲知共米及三人所分各糶石數幾何。

答曰。共米七百三十八石。三人分米。各二百四十六石。

甲糶官解二百九十六石。

乙糶安吉解二百二十三石。

丙糶平江解一百八十二石。

術曰。以大衍求之。置官場解率。安吉鄉解率。平江市解率。（官私共知者。官解入斗三升。安吉鄉解一石一斗。平江市解一石三斗五升。）爲元數。求總等。不約一位。約衆位。連環求等。約奇不約偶。或猶有類數存者。又求等。約被必復乘此。各得定母。相乘爲衍母。互乘爲衍數。滿定去之。得奇。大衍求一。得乘率。乘衍數爲用數。以各餘米乘用。併之。爲總。滿衍母去之。不滿爲所分。以元人數乘之。爲共米。

草曰。置文思院官解八十三升。安吉鄉解一百一十升。平江府市解一百三十五升。各爲其解元率。

眞官斛	〇安吉斛	眞平江斛
三	一	三
		一

元數

先以三率求總等。得一。不約。次以連環求等。其安吉率一百一十。與平江率一百三十五求等。得五。以約平江率。得二十七。餘皆求等。得一。不約。各得定數。

眞官斛	〇安吉	平江
三	一	二

定母　右行

以定數相乘。得二十四萬六千五百一十。爲衍母。各以元率約之。得二千九百七十爲官斛衍數。得二千二百四十一爲安吉斛衍數。得九千一百三十爲平江斛衍數。

官斛	安吉	平江	〇衍母
二	一	三	二
	三	二	三
	二	一	四

衍左

次以定母滿去衍數。得不滿六十五。爲官斛奇。不滿四十一。爲安吉奇。不滿四。爲平江奇數。

眞官斛	〇安吉	平江	定母
二	一	二	
	三	一	
	二	四	
上圖	上圖	圖	奇數
三	一	三	

右行

左行

定母。奇數。各以大衍入之。求得乘數。得二十三爲官斛乘率。得五十一爲安吉乘率。得七爲平江乘率。

定母		
二	一〇	三
一	〇	二

乘數

以乘率各乘寄左行衍數。得六萬八千三百一十爲官斛用數。得六萬三千九百一十爲安吉用數。得一十一萬四千二百九十一爲安吉用數。得一十爲平江用數。

用數			
〇官斛	一	一	一
一	三	三	三
一	三	一	一
〇安吉			
〇平江			

升	〇乙	〇丙	餘米
二甲	二	三	

元數

次以甲餘三十二升。乘官斛用數六萬八千三百一十。得二百一十八萬五千九百二十升於上。次以乙餘七十升。乘安吉用數一十一萬四千二百九十一。得八百萬三百七十升於中。次以丙餘三十升。乘平江用數六萬三千九百一十。得一百九十一萬七千三百於下。各爲總。併之。得一千二百一十萬三千五百九十升。爲總數。滿衍母二十四萬六千五百一十升。去之。不滿二萬四千六百升。展爲二百四十六石。爲三人各分米。以兄弟三人因之。得七百三十八石。爲其米。當分米二百四十六石。各以官斛八斗三升。安吉斛一石一斗。平江斛一石三斗五升。約之。甲得二百九十六石。餘三斗。乙得二百二十三石。餘七斗。丙得一百八十二石。餘三斗。各爲糧過及餘米。合問。

眞甲	丁乙	丙	〇衍母
二	一	三	三

定母

〇程行計地

問軍師獲捷。當早點差。急足三名。往都下節節走報。其甲於前數日申末到。乙後數日未正到。丙於今日辰末到。據供甲日行三百里。乙日行二百四十里。丙日行一百八十里。問自軍前至都里數。及三人各行日數。幾何。

甲	乙	丙	元數
〇			
圖			

答曰。軍前至都三千三百里。甲行一十一日。乙行一十三日四時。丙行一十八日二時。

術曰。以大衍求之。置各行里。先求總等。存一。約衆。得元里。次以連環求等。約奇復乘偶。得定母。以定相乘。爲衍母。滿定除衍。得衍數。滿定去衍數。得奇。奇定大衍。得乘率。以乘衍數。得用數。次置辰刻正未。乘各行里。爲實。以晝六時約之。得餘里。各乘用數。併爲總。滿衍母去。得所求至都里。以各日行約之。得日辰刻數。

草曰。置甲三百里。乙二百四十里。丙一百八十里。先求總等。得六十。只存甲三百。勿約。乃約乙二百四十。得四。次約丙一百八十。得三。各爲元數。連環求等。

甲	乙	丙	元數
〇			
圖			

先以丙乙求等。得一。不約。次以丙甲求等。得三。於術約奇不約偶。蓋以等三約三。因得一。爲奇。虛無衍數。乃使徑先約甲三百。爲一百。復以等三乘丙三。爲九。既丙九爲奇。甲百爲偶。此卽是約奇弗約偶。次以乙四與甲百求等。得四。以四約一百。得二十五。爲甲。復以四乘乙四。得一十六。爲乙。各爲定母。

眞甲	丁乙	丙	〇衍母
二	一	三	三

定母

以定母相乘。得三千六百。爲衍母。以各定約衍母。爲衍數。甲得一百四十四。乙得二百二十五。丙得四

百.

一	一	一
一	二	二
一	三	三
一	四	四
定母	衍數	奇數
右行		
左行		

衍數各滿定母去之不滿爲奇數.甲得一十九.乙得一.丙得四.

以各奇數與定母.用大衍入之.各得乘數.甲得四.乙得一.丙得七.各爲乘率.列右行.

一	一	一
一	二	二
一	三	三
一	四	四
定母	奇數	乘率
右行		
寄左		

以乘率對乘寄左行衍數.甲得五百七十六.乙得二百二十五.丙得二千八百.各爲用數.

一	一	一
一	二	二
一	三	三
一	四	四
乘率	衍數	用數
右行		
寄左		

次置甲申末到者.其酉初爲夜.此是甲以全日到.爲無餘里.次置乙於未正到.乃於卯時數至未正.得四個半辰.以四半乘乙行二百四十里.得一千八十.爲實.以昼六時約之.得一百八十里.爲乙行不及全日之餘里.次置丙辰於末到.自卯初數至辰末.得二時.以因丙行一百八十里.得三百六十.爲實.以六時除之.得六十里.爲丙行不及全日之餘里.

一	一	一
一	二	二
一	三	三
一	四	四
元數	甲內	乙
丙		
丁甲		
尾數		

以乙餘一百八十.乘乙用二百二十五.得四萬五百.於中.以丙餘六十.乘丙用二千八百.得十六萬八千.加中.共得二十萬八千五百.爲總.滿衍母三千六百.去之.不滿三千三百里.爲軍前至都里.以甲三

百除之.得一十一日.以乙二百四十除之.得一十三日四時半.以丙一百八十除之.得一十八日二時.

合問.

○程行相及

問有急足三名.甲日行三百里.乙日行二百五十里.丙日行二百里.先差丙往他處下文字.既兩日.又有文字.追乙追付.已半日.復有文字.續令甲趕付乙.三人偶不相及.乃同時俱至彼所.先欲知乙果及丙甲果及乙得日幷里.次欲知彼處去此里數各幾何.

荅曰.乙果追及丙八日.行二千里.

甲果追及乙二日半.行七百五十里.

彼處去此三千里.

術曰.以均輸求之.大衍入之.置乙已去日數.乘乙行里.爲實.以甲乙行里差.爲法.除之.得乙及丙日數.以乘乙行.得里.次置丙既去日.乘丙行里.爲實.以丙乙行里差.爲法.除之.得乙及丙日數.以乘甲行.得里.次置三人日行.求總等.約得元數.以連環求等.約得定母.以定相乘.得衍數.然後置三人日行.各以衍數.得衍數.得里.滿定去衍.得奇.奇定大衍.得乘率.以乘寄衍.得用數.視甲及乙里.爲乙率.見乙及丙里.爲丙率.以乙日行滿去乙率.不滿.爲乙餘.以丙日行滿去丙率.不滿.爲丙餘.以二餘各乘本用.併之.爲總.滿衍去之.不滿.爲彼去此里.

一	一	一
一	二	二
一	三	三
一	四	四
元數	甲內	乙
丙		
丁甲		
尾數		

草曰.置乙已去半日.乘乙日行二百五十里.得一百二十五里.爲實.次置甲日行三百里.減乙行二百五十里.餘五十里.爲差法.除實.得二日五十刻.爲甲果及乙數.以乘甲行三百里.得七百五十.爲甲及乙里數.次置丙既行二日.乘丙日行二百里.得四百里.爲實.次置乙行二百五十里.減丙行二百里.餘五十里.爲差法.除實.得八日.爲乙及丙日數.以乘乙行二百五十里.得二千里.爲乙行及丙之里數.已上爲先欲知果及數.次列甲乙丙三名日行.求總等.得五十.先約甲丙.存乙.得甲六.乙二百五十.丙四.

一	一	一
一	二	二
一	三	三
一	四	四
定母	丙	乙
甲		
右行		

以甲六.丙四.求等.得二.以二約甲.爲三.復以二因丙.爲八.次將乙二百五十.與丙八相約.得二.乃約乙.爲一百二十五.復以二因丙.爲十六.定得甲三.乙一百二十五.丙十六.爲定母.

一	一	一
一	二	二
一	三	三
一	四	四
定母	丙	乙
甲		
右行		

以定相乘.得六千.爲衍母.以各定約衍母.得衍數.甲得二千.乙得四十八.丙得三百七十五.求奇數.

折數	實左行
二	三
一	二
奇數	一

左上二千。以甲三去之。奇二。左中四十八。即爲乙奇。左下三百七十五。以丙十六去之。奇七。

定母	乙	丙
一	二	一

各以大衍求得甲二。乙一百一十二。丙七。各爲乘率。

乘率	乙	丙
衍數	一	一

以乘率對乘衍數。甲得四千。乙得五千三百七十六。丙得二千六百二十五。爲泛用數。

泛用數	甲	乙	丙
	三〇〇〇	二十六	二十五

併三泛。得一萬二千〇〇一。乃多衍母一倍。當半衍母六千。得三千。以消甲四千。餘一千。又消乙五千三百七十六。餘二千三百七十六。丙不消。各爲定用數。

定用數	甲	乙	丙
	一〇〇〇	二十六	二十五

既得用數。次視前草中甲及乙七百五十里。爲乙率。乙及丙二千里。爲丙率。各滿乙丙日行里。去之。

左行	右行
丙率 二〇〇〇	乙率 〇
乙行 〇	丙行 二〇〇〇

今乙丙二人所行。各皆適滿。去之無餘。雖稍同時俱至。乃各係全日所行。便以乙丙二人約六千里。得三千里。爲彼去此里數。合問。

○積尺尋源

問欲砌基一段。見管大小方甎六門城甎四色。令匠取便。或平或側。只用一色甎砌。須要適足。匠以甎並地計料。稱用大方料。廣多六寸。深少六寸。用小方。廣多二寸。深少三寸。用城甎。長廣多三寸。深多一寸。闊深少一寸。廣多三寸。以厚廣多五分。深多一寸。用六門甎。長廣多三寸。深多一寸。以厚廣多一寸。深多一寸。皆不陞陷。未免修破。甎料裨補。其四色甎。大方方一尺三寸。小方。方一尺一寸。城甎長一尺二寸。闊六寸。厚二寸五分。六門長一尺。闊五寸。厚二寸。欲知基深。廣幾何。

荅曰。深三丈七尺一寸。廣一丈二尺三寸。

術曰。以大衍求之。置甎方長闊厚。爲元數。以小者爲單。起一。先求總等。存一位。約衆位。列位多者。隨立號。乃爲元數。遞環求等。約爲定母。以定相乘。爲衍母。各定約衍母。得衍數。滿定去之。得奇。奇定大衍。得乘率。以乘衍數。得用數。次置廣深。多少數。多者乘用。少者減元數。餘以乘用。併爲總。滿衍母去之。不滿。得廣深。

草曰。置四甎方長闊厚。係八數。城甎厚有分。爲小者。皆通之爲單。大方得一百三十分。小方得一百一十分。城甎長得一百二十分。闊得六十分。厚得二十五分。六門甎長得一百分。闊得五十分。厚得二十分。

大方	城甎長	小方	六門長	城甎闊	六門闊	城甎厚	六門厚
分 〇	三	〇	一	〇	〇	二	問數
寸	二	一	〇	一	〇	〇	
尺	一	一	〇	一	〇	〇	
金	〇	一	〇	一	〇	〇	
石	〇	二	〇	一	〇	〇	
絲	〇	一	〇	一	〇	〇	
竹	〇	一	〇	一	〇	〇	
忽	〇	一	〇	一	〇	〇	
土	〇	一	〇	一	〇	〇	
毫	〇

五與金一百三十求等得五約金一百三十得二十六革與諸數俱約訖爲二變具圖如后

金	石	絲	竹	匏	土	
二	二	一		三	二	本
下	四		一			一

乃以土二與匏三竹一絲一十一求等皆得一不約以土二與絲一十一與金二十六求等得一不約土與諸數約訖爲三變具圖如后

金	石	絲	竹	匏	土	
二	二	一	一	四	一	本
下	四					一

乃以匏三與竹一絲一十一求等皆得一又以匏三與石二十四求等得三約石二十四爲八又匏三與金二十六求等得一匏與諸數約訖以爲四變次以竹一與絲一十一與石二十四與金二十六求等皆得一竹與諸數約訖爲五變次以絲一千一與石二十四金二十六求等皆得一爲六變後以石二十四與金二十六求等得二約金二十六爲一十三至此七變連環求等約俱單得數爲定母列圖如后

金	石	絲	竹	匏	土	
一	一	一	一	一	一	本
						一

右定母列右行以相乘得八萬五千八百爲衍母以各定母約衍母各得衍數其竹木土定得一者爲無

定母	金	石	絲	竹	匏	土	
一	一	一	一	一	一	一	本
							一
衍數	〇	〇	〇	〇	〇	〇	右行
一	一	一	一	一	一	一	本
							一
衍母	〇	〇	〇	〇	〇	〇	左行

金定一十三得衍數六千六百石定八得衍數一萬七百二十五絲定一十一得衍數七千八百竹定一無衍數匏定三得衍數二萬八千六百土定一無衍數革定二十五得衍數三千四百三十二木定一無衍數各滿定母去之得奇數

革	木	絲	竹	匏	土	
二	二	一	一	三	二	本
						一
奇數	〇	一	一	〇	一	定母

金得奇九石得奇五絲得奇一匏得奇一竹得奇七其絲匏得奇數一者便以一爲乘率其金石革三諸奇數皆與本定母用大衍求一入之各得乘率列右行

金	石	絲	竹	匏	土	革	
三	二	一	〇	一	〇	二	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	右行
一	一	一	一	一	一	一	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	衍數寄左

金得三石得五絲得一匏得一竹得一十八各爲乘率對乘寄左行衍數各得爲用數

金	石	絲	竹	匏	土	革	
三	二	一	〇	一	〇	二	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	右行
一	一	一	一	一	一	一	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	衍數寄左

凡諸用數同類者數必多可互借以補無者先驗革元數二十五與木元數二十爲同類求等得五以等五約衍母八萬五千八百得一萬七千一百六十乃於革用數內減出以補木位爲木用餘四萬四千六百一十六爲革用次驗竹元數一百與土五十爲同類以求等得五十以等五十約衍母八萬五千八百得一千七百一十六亦於革用內各借與竹土爲用數革止餘四萬一千一百八十四爲用得諸定用數

金	石	絲	竹	匏	土	革	
三	二	一	〇	一	〇	二	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	右行
一	一	一	一	一	一	一	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	衍數寄左

右行定用始列鎌行假號求得今照顏色遞次列之

金	石	絲	竹	匏	土	革	
三	二	一	〇	一	〇	二	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	右行
一	一	一	一	一	一	一	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	衍數寄左

既照顏次序列用數於右行乃驗問題所謂大方氈砌廣多六寸小方多二寸城氈長多三寸城氈闊多三寸厚多五分六門長多三寸闊多三寸厚多一寸對本用列左行各對乘之具圖如后

金	石	絲	竹	匏	土	革	
三	二	一	〇	一	〇	二	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	右行
一	一	一	一	一	一	一	本
							一
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	衍數寄左

金	一百一十三萬六千〇〇〇
絲	一萬八千〇〇〇
石	一千四百八十〇
錢	五千一百二十〇
革	二百三十〇
竹	一百一十三
土	三十一
木	一百一十二

兩行乘畢。金得一百一十八萬八千。絲得一十五萬六千。石得一萬八千。革得二十萬五千九百二十。竹得五萬一千四百八十。木得一十七萬一千六百。乃併前八位數。共得四百二十九萬一千二百三十分。爲總。滿衍母八萬五千八百。去之。不滿三千七百一十分。約之爲一丈二尺三寸。爲基元廣數。乃求其深。驗問題。大方砌少六寸。小方砌少三寸。城幅長砌少一寸。闊砌少一寸。厚砌多一寸。六門。長砌多一寸。六門闊砌多一寸。厚砌多一寸。列爲中行。次畫諸幅元數。列爲左行。課減之。具圖如后。

大方	〇	少	一丈	金	一百一十三萬六千
小方	〇	少	二三	絲	一萬五千一百
城幅長	〇	少	一	石	一千二百一十
城幅闊	〇	少	一	錢	六百
城幅厚	〇	多	一	革	二三
六門長	〇	多	一	竹	一百
六門闊	〇	多	一	土	三
六門厚	〇	多	一	木	一

今以中行多者存之。少者用減左行。存者左行元數去之。所減者左行餘數存之。金得七十。絲得八十。石得一百一十。革得五十。竹得一十。土得一十。木得一十。具圖如后。

右行	〇	〇	〇
左行	〇	〇	〇
餘	〇	〇	〇
餘	〇	〇	〇
餘	〇	〇	〇
多	一〇	〇	〇
多	一〇	〇	〇
多	一〇	〇	〇

列爲左行。以對右行定用數。具圖如后。

正用數	一	一十	一百	一千	一萬
多餘數	〇	〇	〇	〇	〇

以左行多餘數。對乘右行用數。金得一百三十八萬六千。絲得六十二萬四千。石得五百八十九萬八千七百五十。革得一百四十三萬一千八百四十。竹得一萬七千一百六十。土得一萬

七千一百六十。木得一十七萬一千六百。其圖如后。

金	一百一十三萬六千〇〇〇							
絲	一萬五千一百〇〇							
石	一千二百一十〇							
錢	六百〇〇							
革	二三〇							
竹	一百一十三							
土	三十一							
木	一百一十二							
總數	一萬一千四百三十二							
衍母	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇

併八位得九百九十五萬六千五百一十分。爲總。滿衍母八萬五千八百。去之。不滿三千七百一十分。爲基地深。

〇餘米推數

問有米鋪訴被盜去米一般三籮。皆適滿。不記斛數。今左壁籮剩一合。中間籮剩一升四合。右壁籮剩一升九合。後獲賊。係甲乙丙三名。甲稱當夜摸得馬杓。在左壁籮。滿舀入布袋。乙稱踏看木履。在中籮。舀入袋。丙稱摸得漆椀。在右邊籮。舀入袋。將歸食用。日久不知數。案到三器。馬杓滿容一升九合。木履容一升七合。漆椀容一升二合。欲知所失米數。計贓結斷三盜各幾何。

荅曰。共失米九石五斗六升三合。

甲米三石一斗九升二合。

乙米三石一斗七升九合。

丙米三石一斗九升二合。

術曰。以大衍求之。列三器所容。爲元數。遞環求等。約爲定母。以相乘。爲衍母。以定各約衍母。得衍數各滿定母。去之。得奇。以奇定用大衍求得乘率。以乘衍數。得用數。次以各剩米乘用。併之。爲總。滿衍母。去之。不滿。爲每籮米。各以剩米減之。餘爲甲乙丙盜米。併之爲共失米。

草曰。列三器所容。一升九合。一升七合。一升二合。爲元數。遞環求等。皆得一。不約。便以元數相乘。得三千、八百七十六。爲衍母。以各元數爲定母。以定約衍母。得衍數。甲得二百〇四。乙得二百二十三。各爲衍數。列左行。以三定母。甲一十九。乙一十七。丙一十二。列右行。其圖如后。

合	一	一	一	定數	右行
衍母	二	二	二	衍數	左行
丁衍母	三	三	三	奇數	
丙	一	一	一	定母	
乙	一	一	一		
甲	一	一	一		

各滿定母。去衍數。得奇數。甲得一十四。乙得七。丙得一十一。

各以奇定用大衍求一各得乘率甲得一十五乙得五丙得一十一各爲乘率列右行對寄左行衍數具圖如后

甲	乙	丙
一	一	一
一	二	三
一	三	五

乘率
衍數

以兩行對乘之得用數甲得三千六十乙得一千一百四十丙得三千五百五十三列右行具圖如后

甲	乙	丙
〇	〇	〇
〇	一	三
一	二	五

用數　右行
餘米　左行

既得用數始驗問題三籮剩米列左行對三人所用以兩行對乘之甲得三千六十乙得一萬五千九百六十丙得三千五百五十三

甲總	乙總	丙總	總數	丁衍母	合四不滿
〇	〇	〇	〇	一	一
一	一	一	三	一	三

併三數得二萬二千五百七十三爲總數滿衍母三千八百七十六去之不滿三千一百九十三合展爲三石一斗九升三合爲三籮適滿細數以左籮剩一合減之餘三石一斗九升二合爲甲盜米又爲丙盜米以中籮剩米一升四合減之餘三石一斗七升九合爲乙盜米併三人米共得九石五斗六升三合爲所失米合問

數書九章卷二　天時類

魯郡　秦九韶

推氣治歷

問太史測驗天道　慶元四年戊午歲冬至三十九日九十二刻四十五分　紹定三年庚寅歲冬至三十二分欲求中間　嘉泰甲子歲氣骨歲餘斗分各得幾何

荅曰氣骨十一日三十八刻二十分八十一秒八十小分歲餘五日二十四刻二十九分三十秒三十小分

術曰先距前後年數爲法盜前測日刻分減後測日刻分餘爲率不足減則加紀策減加之令及天道合用五日以上數爲實以法除實得歲餘去全日餘爲斗分以所求中間年上距前測年數乘歲餘滿紀策去之餘爲所求年氣骨

　小分斗分空日二十四刻二十九分三十秒三十小分

術曰先距前後年數爲法盜前測日刻分減後測日刻分餘爲率不足減則加紀策減加之令及天道合用五日以上數爲實以法除實得歲餘去全日餘爲斗分以所求中間年上距前測年數乘歲餘滿紀策去之餘爲所求年氣骨

荅曰氣骨十一日三十八刻二十分八十一秒八十小分歲餘五日二十四刻二十九分三十秒三十小分

術曰先距前後年數爲法盜前測日刻分減後測日刻分餘爲率不足減則加紀策減加之令及天道合用五日以上數爲實以法除實得歲餘去全日餘爲斗分以所求中間年上距前測年數乘歲餘滿紀策去之餘爲所求年氣骨

問太史測驗天道慶元四年戊午歲冬至三十九日九十二刻四十五分紹定三年庚寅歲冬至三十二日九十四刻一十二分欲求中間嘉泰甲子歲氣骨歲餘斗分各得幾何

荅曰氣骨十一日三十八刻二十分八十一秒八十小分歲餘五日二十四刻二十九分三十秒三十小分

術曰先距前後年數爲法盜前測日刻分減後測日刻分餘爲率不足減則加紀策減加之令及天道合用五日以上數爲實以法除實得歲餘去全日餘爲斗分以所求中間年上距前測年數乘歲餘滿紀策去之餘爲所求年氣骨

　小分斗分空日二十四刻二十九分三十秒三十小分

術曰先距前後年數爲法盜前測日刻分減後測日刻分餘爲率不足減則加紀策減加之令及天道合用五日以上數爲實以法除實得歲餘去全日餘爲斗分以所求中間年上距前測年數乘歲餘滿紀策去之餘爲所求年氣骨

問太史測驗天道慶元四年戊午歲冬至三十九日日長丙申・九十二刻四十五分紹定三年庚寅歲冬至三十二日日長癸卯・九十四刻一十二分欲求中間嘉泰甲子歲氣骨歲餘斗分各得幾何

荅曰氣骨十一日三十八刻二十分八十一秒八十小分歲餘五日二十四刻二十九分三十秒三十小分

術曰先距前後年數爲法盜前測日刻分減後測日刻分餘爲率不足減則加紀策減加之令及天道合用五日以上數爲實以法除實得歲餘去全日餘爲斗分以所求中間年上距前測年數乘歲餘滿紀策去之餘爲所求年氣骨

五日。乃南度累加紀法一百二十。入率內。共得一百七十三日一刻六十七分。爲實。實如法除之。得五日二十四刻二十九分三十秒三十小分。不滿半之。爲歲餘。乃去全五日。得二十四刻二十九分三十秒三十小分。爲斗分。次推　嘉泰甲子上距　嶷元戊午歲。得六。以乘歲餘五日二十四刻二十九分三十秒三十小分。得三十一日四十五刻七十五分八十一秒八十小分。從入前測戊午歲三十九日九十二刻四十五分。得七十一日三十八刻二十分八十一秒八十小分。滿紀法六十去之。餘一十一日三十八刻二十分八十一秒八十小分。爲所求甲子年氣骨之數。合問。

○治歷推閏

問開禧歷。以嘉泰四年甲子歲天正冬至。爲一十一日日辰乙亥。四十四刻六十一分五十四秒十一月經朔一日日辰乙丑。七十五刻五十五分六十二秒。問閏骨閏率各疑何。

荅曰。閏骨九日六十九刻五分九十一秒。

不盡一百六十九分秒之一百二十一。

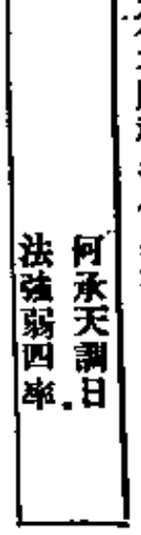
閏骨率十六萬三千七百七十一。

術曰。以日法各通氣朔日刻分秒。各爲氣骨朔骨分。其氣骨分。如約率而一。約盡者爲可用。或應實餘分在一刻以下者亦可用。然後與朔骨分相減。餘爲閏骨率。以日法約之。爲閏骨策。

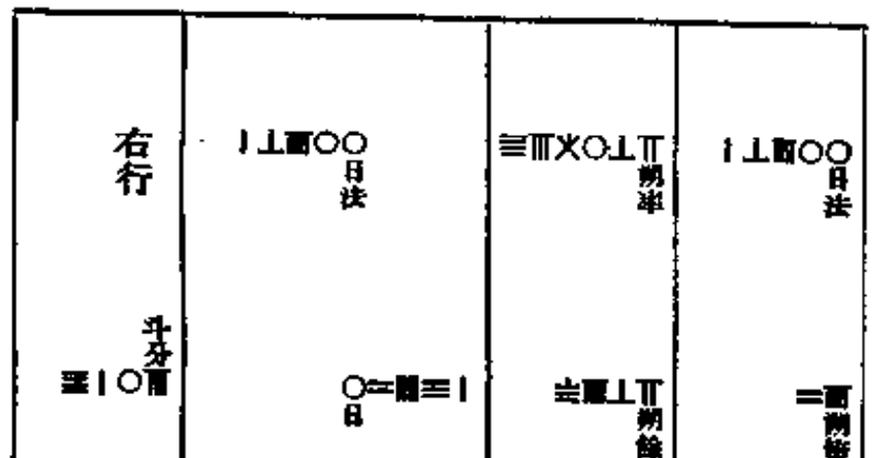
術曰。以歷法求之。大衍入之。調日法。如何承天術。用強弱母子互乘。得數。併之。爲朔餘。以二十九日通日法。增入朔餘。爲朔率。又以日法乘節歷所測冬至氣刻分。收弃末位。爲偶數。得斗分。與日法。用大衍術入之。求等數。因率。蔀率。以紀乘等數。爲約率。置所求氣定骨。如約率而一。得數。以乘因率。滿蔀率去之。不滿。以紀法乘之。爲入元歲。次置歲日。以日法通之。併以斗定分。爲歲率。以十二月乘朔率。減歲率。餘爲歲閏。以歲閏乘入元歲。滿朔率去之。不滿。爲入閏。與閏骨相減之。得差。減通足。得以入元歲爲積年。後術並不用。減通在前得法半數以下者。亦以入元歲爲積年。必在前分法半數以上。卻以閏泛骨併朔率。得數。以上。以紀法乘日法。爲紀率。以內減入閏。餘與朔率。求閏縮。在前率以下。減爲閏縮。以上。用朔率減之。亦得。以紀法乘入元歲。爲積年。併入元歲。餘謂之閏嬴。卻與閏縮朔率。列雙甲乙丙丁四位。除乘消減。謂之方程。乃求得元數。以乘元率。所得。謂之朔積年。加入元歲。共爲演紀歲積年。所謂方程。正是大衍術。今人少知。非特置算繁名。初無定法可傳。甚是惑誤後學。易失古人之術意。故今術不言閏嬴。而曰入閏差者。蓋本將來可用入元歲便爲積年之意。故今止將元閏朔率二項。以大衍先求等數。因數。蔀數者。乃倣前求入元歲之術理。假閏骨如氣骨以等數爲約數。及求乘數蔀數。以等約閏縮。得因乘數。滿蔀去之。不滿。在限下。以乘元率。便得朔積年。亦加入元歲。共爲演紀歲積年。此術非惟止用乘除省便。又且於自然中取見積年不惑不差矣。新術敢不用閏嬴而求者。實知閏嬴已存於入閏之中。但求朔積年之奇分。與閏縮等。則自與入閏相合。必滿朔率所去故也。數理精微。不易窺識。窮年致志。威於夢寐。幸而得之。謹不敢隱。

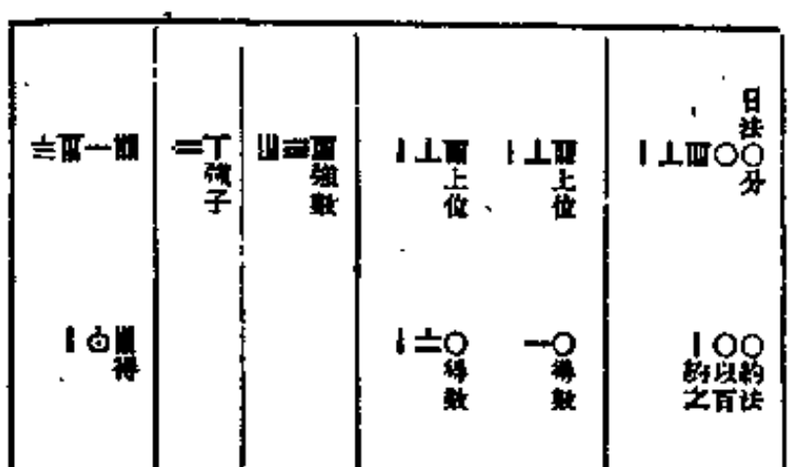
草曰。本歷以何承天術。調得一萬六千九百。爲日法。係三百三十九強。一十七弱。先以強數三百三十九。乘強子二十六。得八千八百一十四。於上。次以弱數一十七。乘弱子九。得一百五十三。併上。共得八千

九百六十七爲朔餘。次以日法通朔策二十九日。得四十九萬九千六十七爲朔率。又以日法乘統天術所測每歲冬至周日下二十四刻三十一分。得四千一百八分三十九秒。爲斗泛分。驗八分低偶。遂弃三十九秒。只以四千一百八分爲斗定分。與日法以大衍術入之。求得五十二爲等數。一百四十四爲因率。三百二十五爲蔀率。以甲子六十爲紀法。乘等數。得三千一百二十。爲約率。卻置本歷上課所用統乘甲子歲氣骨一十一日四十四刻六十一分五十四秒。以乘日法。得一十九萬三千四百四十分二十六秒。爲氣泛骨。欲滿約率三千一百二十而一。故就近乃弃微秒。只以一十九萬三千四百四十爲氣定骨。然後以約率三千一百二十除之。得六十二以因率一百四十四乘之。得八千九百二十八。滿蔀率三百二十五去之。不滿一百五十三。以紀法六十乘之。得九千一百八十。爲入元歲。次置歲日三百六十五。以日法通之。得六百一十六萬八千五百。併斗定分四千一百八。得六百一十七萬二千六百八。爲歲率。卻以十二月乘朔率四十九萬九千六十七。得五百九十八萬八千八百四。減歲率。餘一十八萬三千八百四。爲歲閏。以歲閏乘入元歲九千一百八十。得一十六億八千七百三十二萬七百二十。滿朔率去之。不滿四十七萬四千二百六十。爲入閏。次倣本歷所用嘉泰甲子歲天正月朔一日七十五刻五十五分六十二秒。以日法乘之。得二萬九千六百六十八分九千九百七十八秒。爲朔泛骨。就近收秒爲一分。共爲二萬九千六百六十九。爲朔定骨數。然後乃以朔定骨減氣定骨一十九萬三千四百四十。餘一十六萬三千七百七十一。爲閏泛骨。卻以日法以二百約之。得八十四半。爲半剩法。次以閏泛骨與入閏相課。減之。餘三十一萬四百八十九。此是閏策。爲差半剩法。以上乃以閏泛骨併朔率。共得六十六萬二千八百三十八。以入閏四十七萬四千二百六十減之。餘一十八萬八千五百七十八。在朔率下。便爲閏縮。次以紀策六十乘日法。得一百一十八分九千九百七十八秒。爲朔泛骨。就近收秒爲一分。共爲二萬九千六百六十九。爲朔定骨數。然後乃以朔定骨減氣定骨一十九萬三千四百四十。餘一十六萬三千七百七十一。爲閏泛骨。卻以日法以二百約之。得八十四半。爲半剩法。次以閏泛骨與入閏相課。減之。餘三十一萬四百八十九。此是閏策。爲差半剩法。以上乃以閏泛骨併朔率。共得六十六萬二千八百三十八。以入閏四十七萬四千二百六十減之。餘一十八萬八千五百七十八。在朔率下。便爲閏縮。次以紀策六十乘日法。得一百一十八分九千九百七十八秒。爲朔泛骨。就近收秒爲一分。共爲二萬九千六百六十九。爲朔定骨數。然後乃以朔定骨減氣定骨一十九萬三千四百四十。餘一十六萬三千七百七十一。爲閏泛骨。卻以日法以二百約之。得八十四半。爲半剩法。次置一億。以入元歲九千一百八十減之。餘九千九百九十九萬八千八百二十。爲實。以元率一萬九千五百九十九爲法除之。得五千一百二十七。爲乘元限數。乃以元閏三十七萬七千八百七十三。與朔率四十九萬九千六十七。用大衍術求之。得等數一。因數四十五萬九千六十七。然後以等數一約閏縮。只得一十八萬八千五百七十八。以因數四十五萬七千九百九十九乘之。得八百六十三億六千八百五十三萬五千四百二十二。滿蔀數四十九萬九千六十七去之。不滿四百二。在乘元限數以下。爲可用。乃以乘元率一萬九千五百。得七百八十三萬九千年。爲朔積年。併入元歲九千一百八十。共得七百八十四萬八千一百八十。爲嘉泰四年甲子歲積算。本歷係於丁卯歲進昼。又加丁卯三年。共爲七百八十四萬八千一百八十三算。爲本歷積年。合具算圖如后。

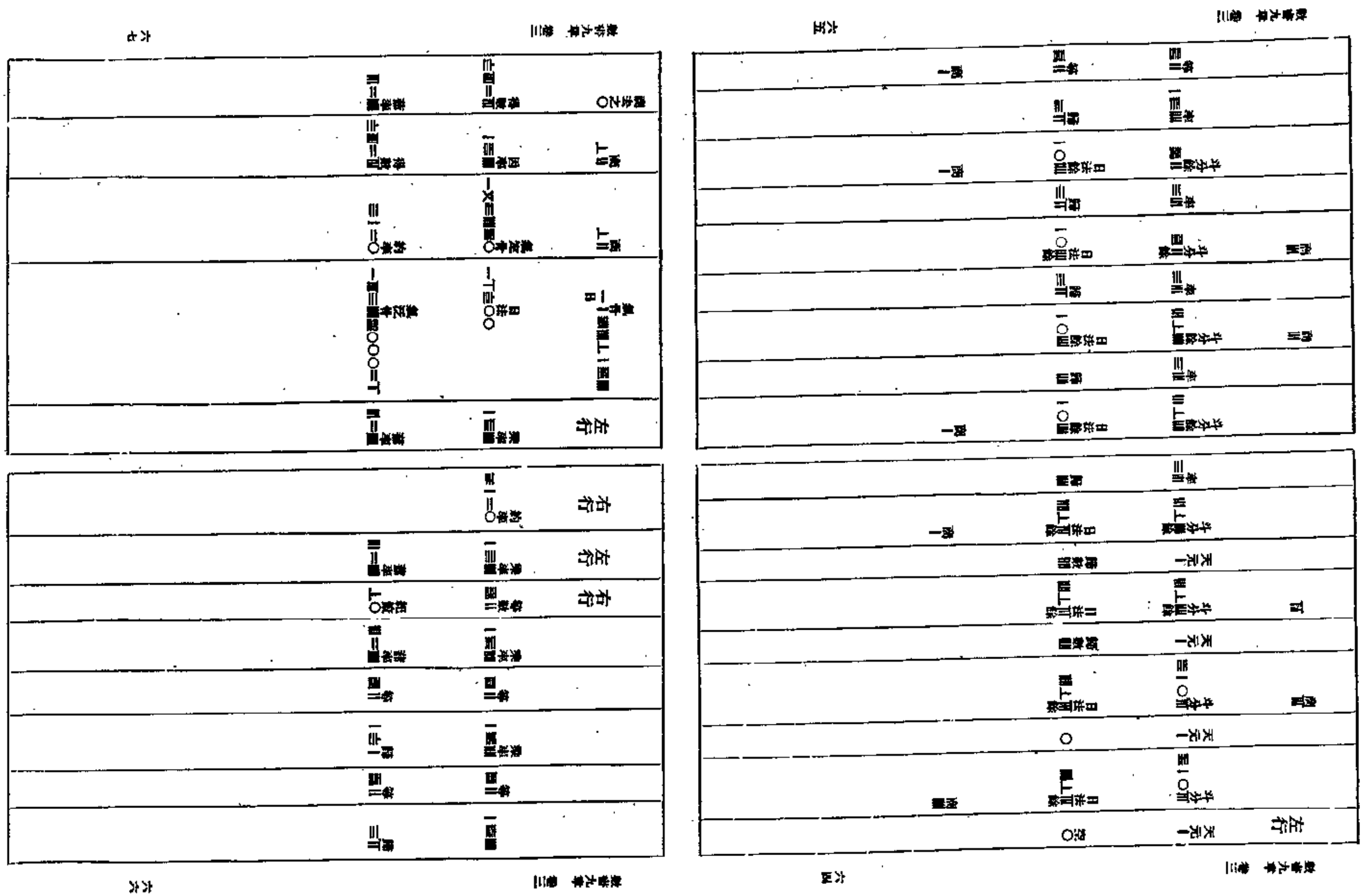


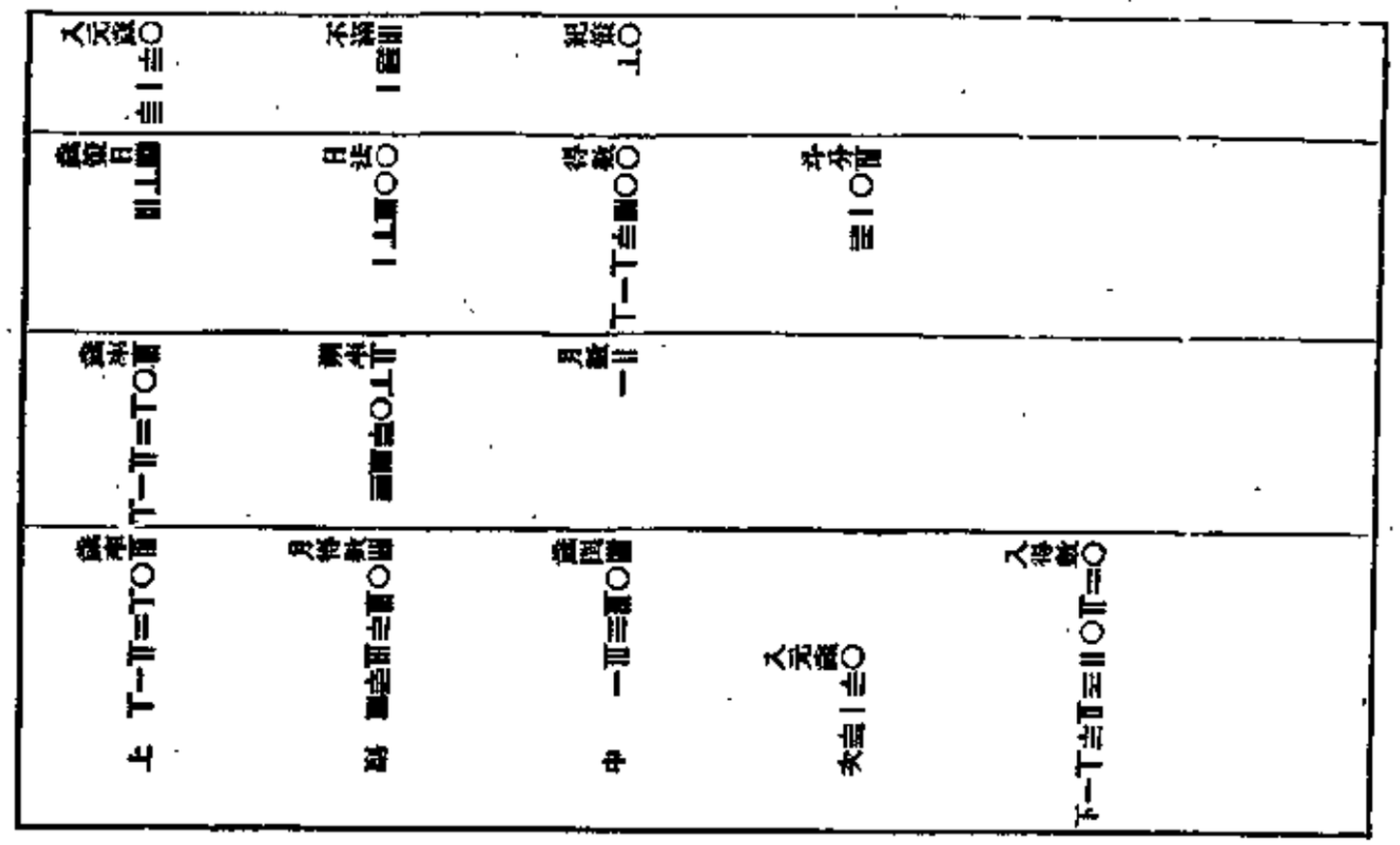
次以日法乘朔策日。得數。併朔餘。爲朔率。

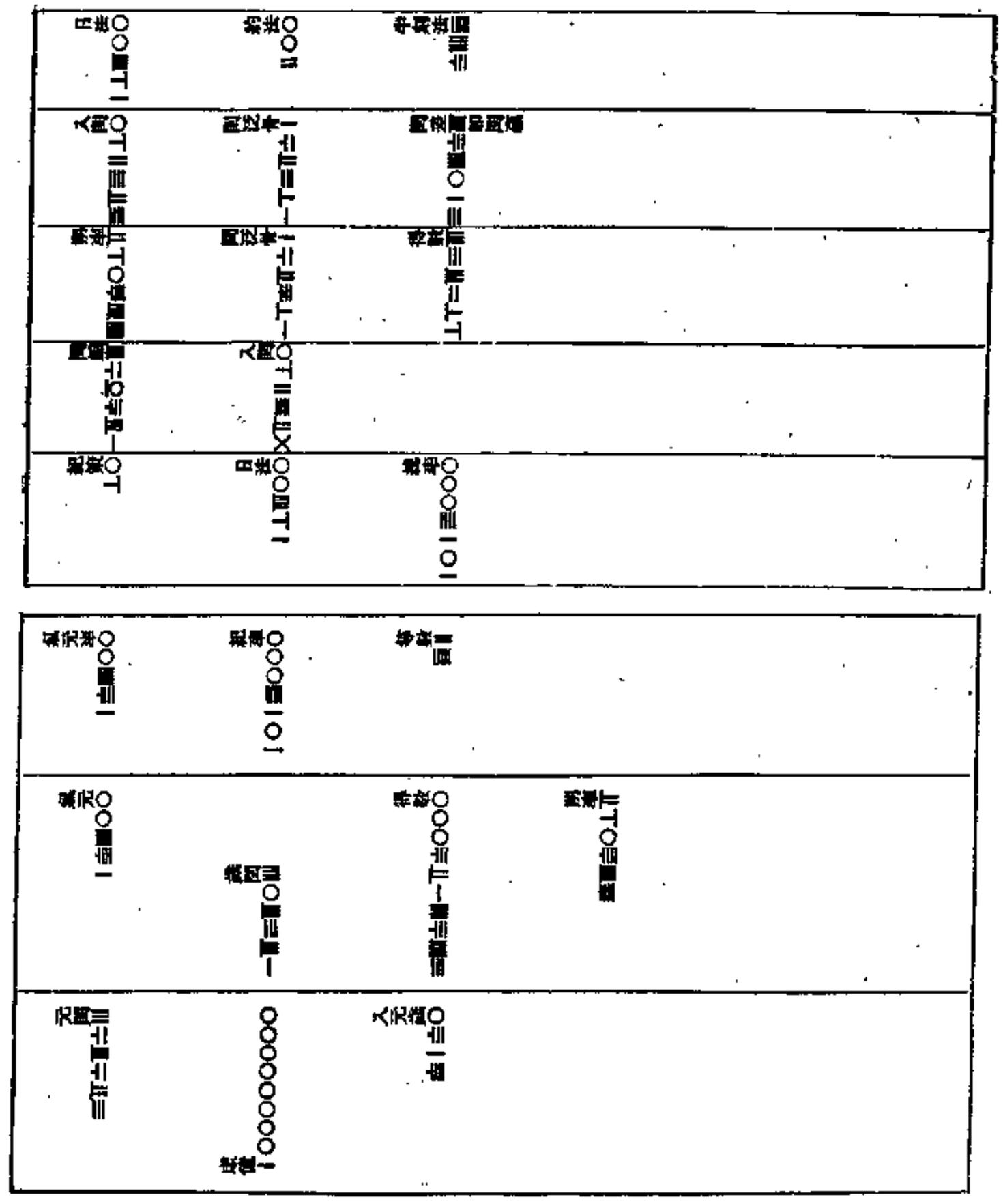


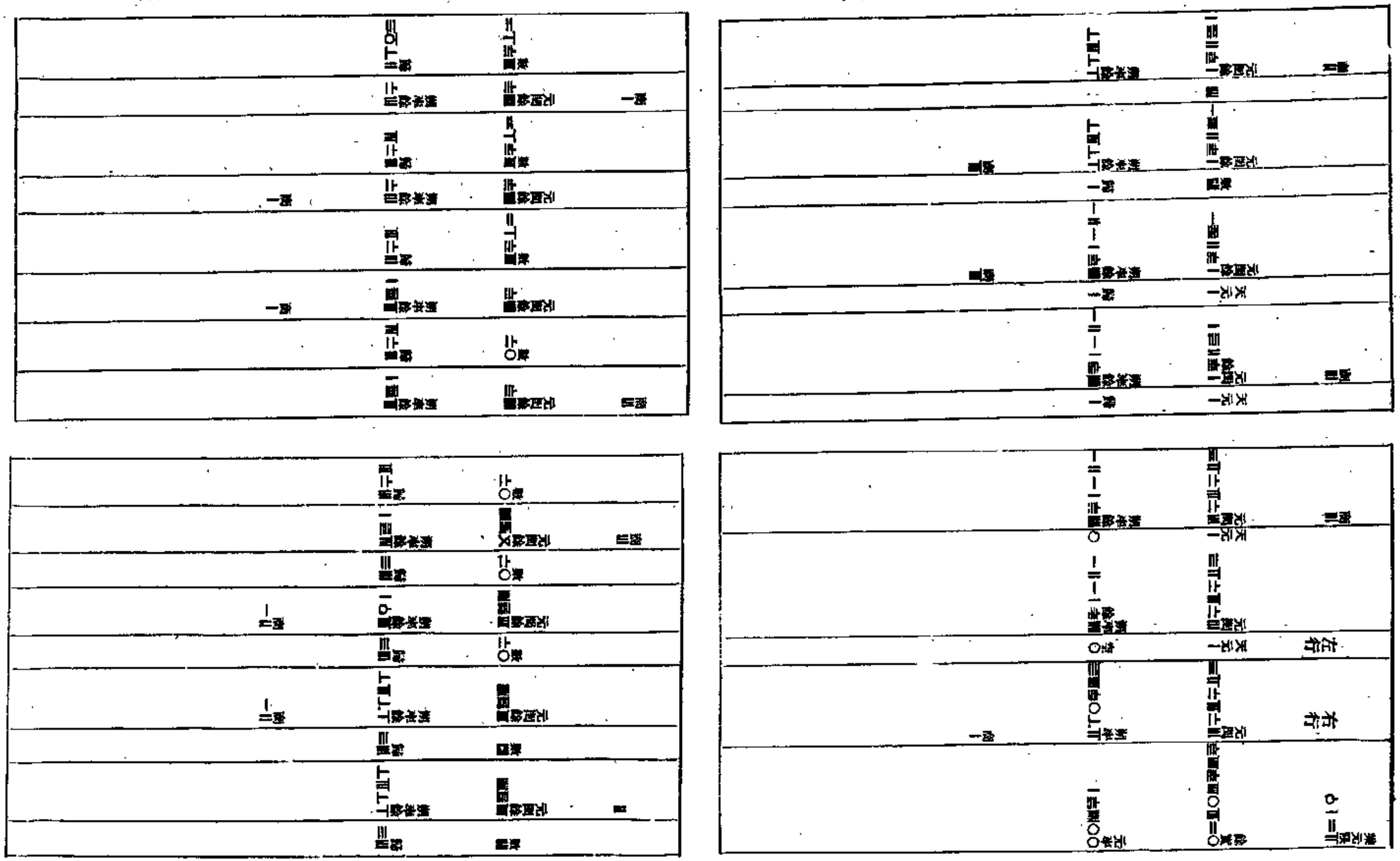


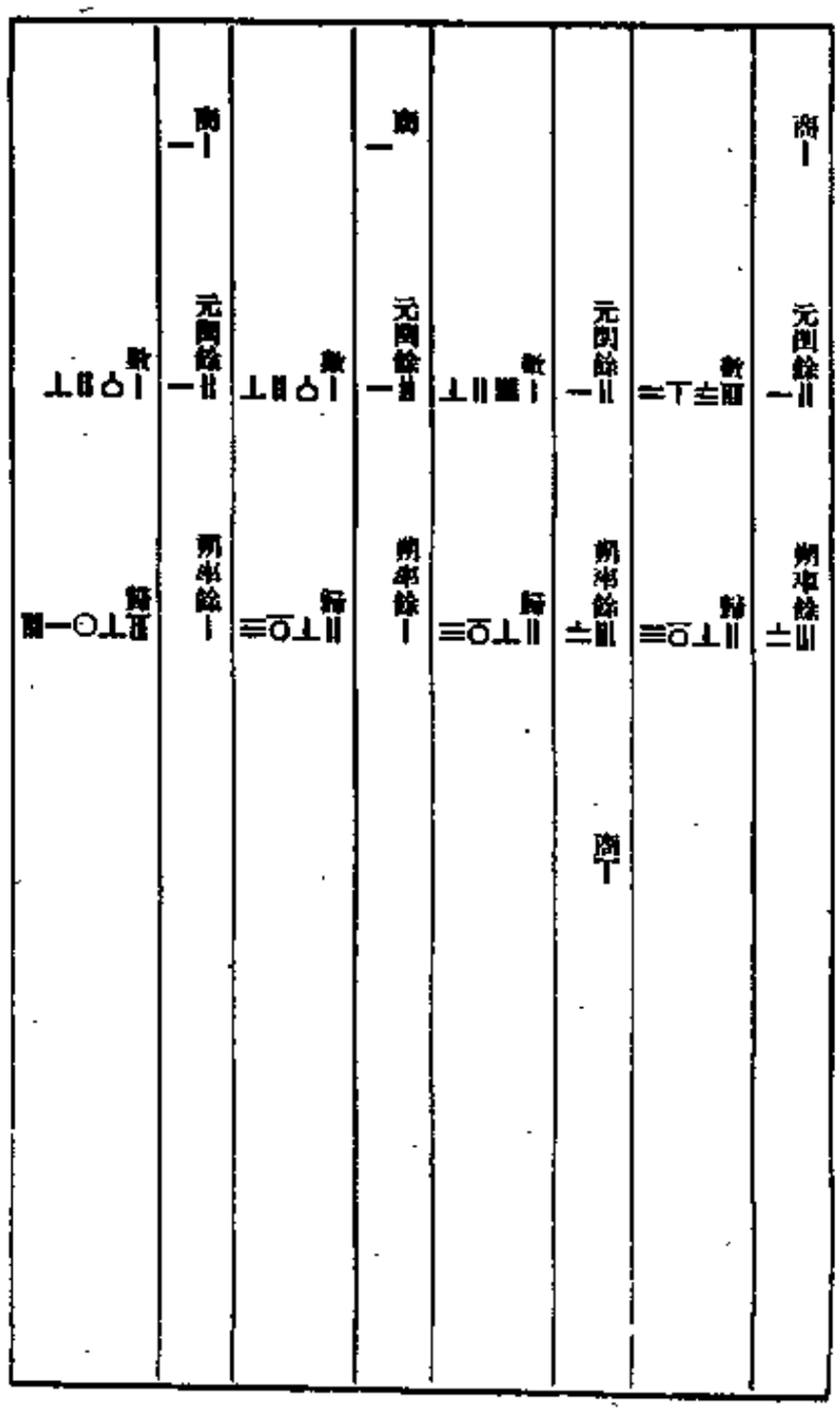
斗分見偶。則弃。見奇。則收爲偶。

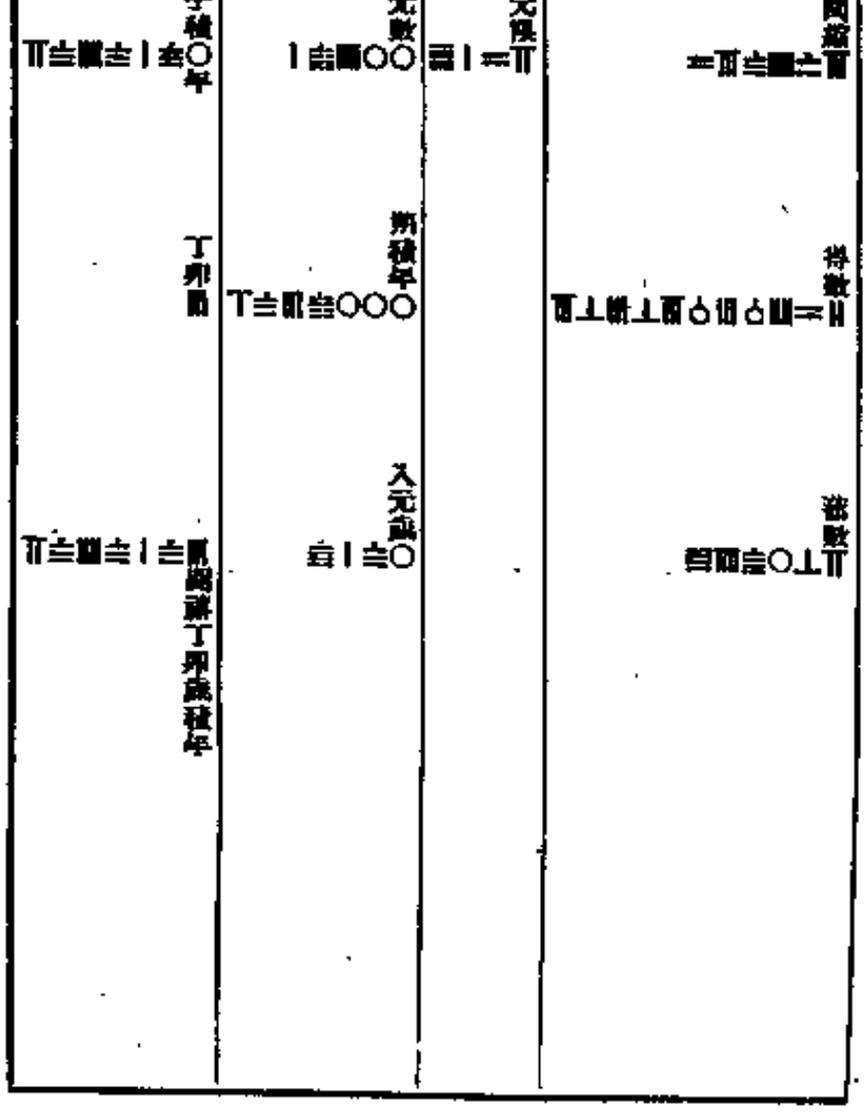












○綴術推星

岡藏星合伏。經一十六日九十分。行三度九十分。去日一十三度乃見。後順行一百一十三日。行一十七度八十三分乃留。欲知合伏段。晨疾初段。常度。初行率。末行率。平行率。各幾何。

荅曰。合伏一十六日九十分。常度三度九十分。

初行率二十三分九十七秒。

平行率二十三分二秒。末行率二十二分七秒。

晨疾初三十日。

常度六度一十三分。初行率二十一分九十六秒。平行率二十分三十三秒。末行率一十八分六十九秒。

術曰。以方程法求之。置見日。減一。餘半之。爲見率。以伏日併見日。爲初行法。以法半之。加見率。共爲伏率。以伏日乘伏率。爲伏差。以見日乘見率。爲見差。以伏日乘見差。於上。以見日乘伏差。減上。餘爲法。以見日乘伏度。爲泛。以伏日乘見度。減泛。餘爲實。滿法而一。爲度。不滿。退除爲分秒。即得日差。

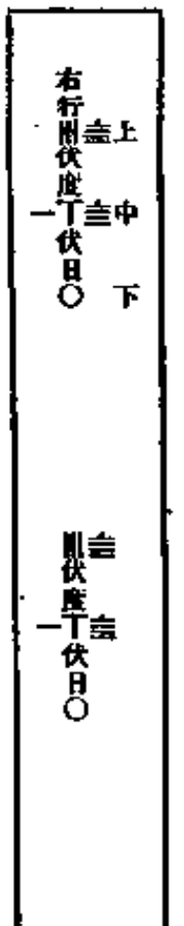
求初行率。置初行法。減一。餘乘日差。爲寄。以半初行法乘寄得數。又加伏見度。共爲初行實。以法退除之。得合伏日初行率。

求末行率。以段日乘日差。減初行率。餘爲末行率。

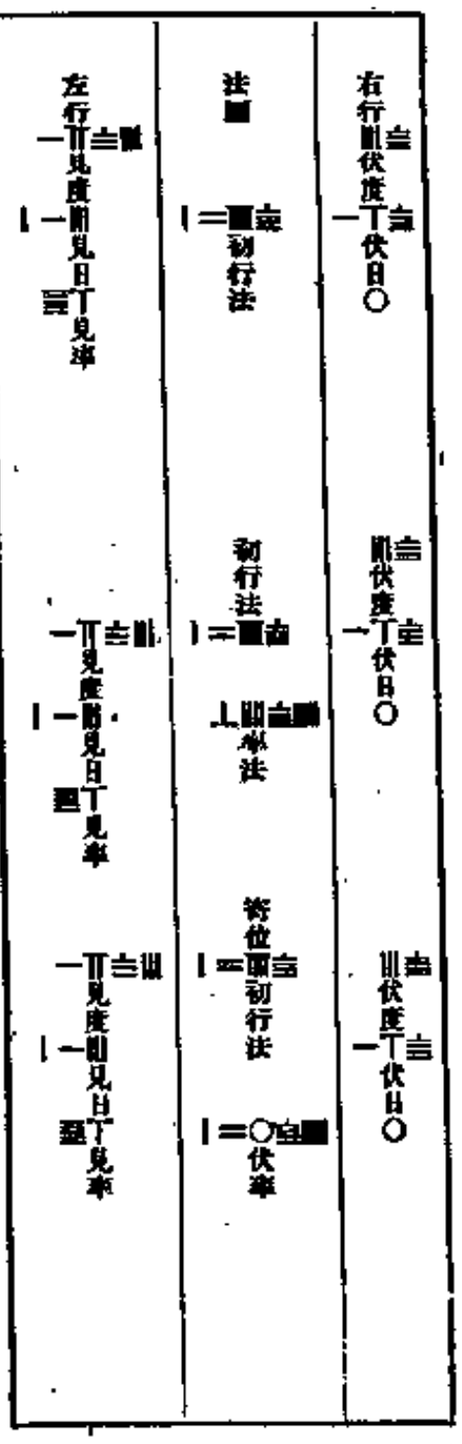
求平行率以初行率併末行率而半之爲平行率。
求交段差以各段常日下分數減全日一百分餘乘末日行率爲交段差。以累減前段積度以益後段積度各爲常度。

草曰。筆具算圖。以伏日隨伏度爲右行。以見日隨見度爲左行。以度對度，日對日。其度於上。日於中。空其下。列之。

初圖

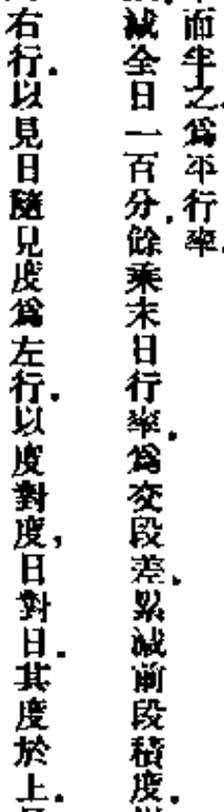


置見日一百一十三減一餘一百一十二以半之得五十六爲見率。以伏日一十六日九十分併見日一百一十三得一百二十九日九十分爲初行法。



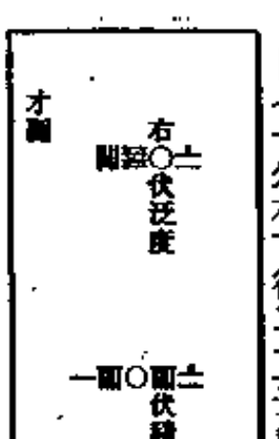
以初行法半之，得六十四日九十五分。併見率五十六日，得一百二十日九十五分爲伏率。以初行法半之，得六十四日九十五分。併見率五十六日，得一百二十日九十五分爲伏率。以伏率歸右下。以對見率。仍分左右兩行爲首圖。

首圖

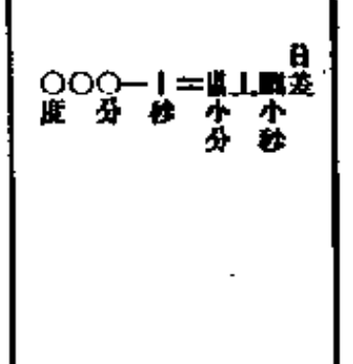


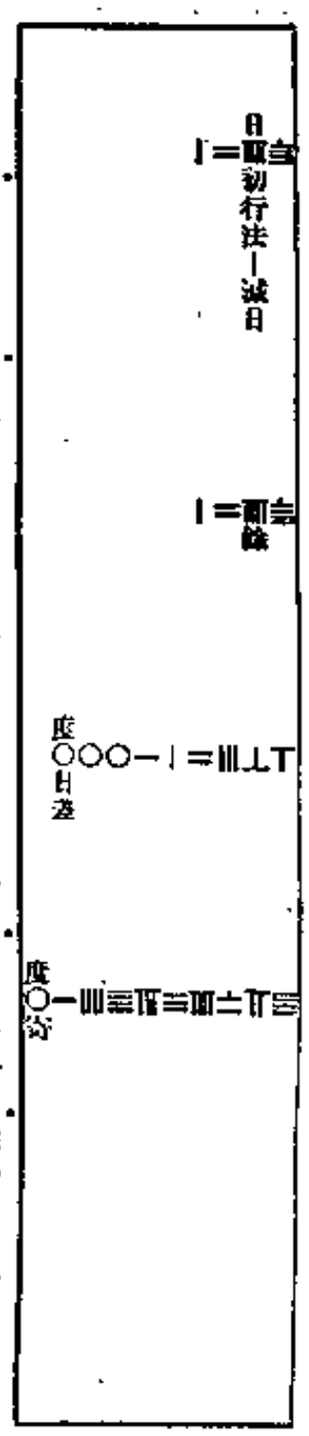
次圖

以首圖伏日一十六日九十分乘伏率一百二十日九十五分，得二千四十四日五分五十秒爲伏差於右下。以首圖見日一百一十三乘見率五十六日，得六千三百二十八日爲見差於左下。乃成次圖。凡方程之術，先欲得者存之，以末欲得者互徧乘兩行諸數。今驗次圖，先欲得日差，故存其左右之上下。以左右之中伏見日數互徧乘兩行，乃以次圖右中伏日一十六日九十分，先徧乘左行畢。左上得一千九百四十三日二十七分。又以次圖左中見日一百一十三徧乘右行畢。右上得四百四十度七十分。右中亦得一千九百四十三日七十分。右下得二十三萬九百七十八日二十一分五十秒。



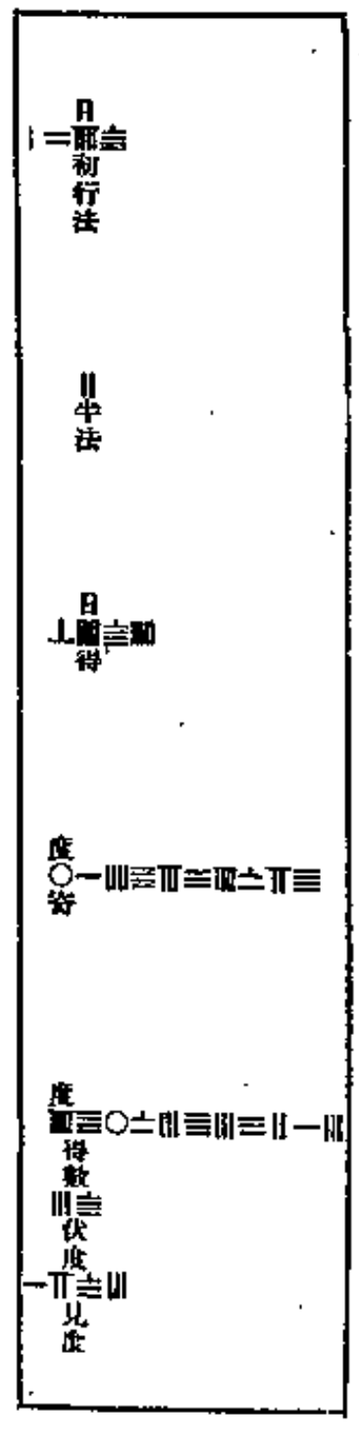
故以兩行所得，變名泛積法，而成才圖。乃驗才圖左上下皆少，用減右行畢。右上餘一百三十九度三十七分三十秒爲日差實。右中空。右下得一十二萬四千三十五日一分五十秒爲日差法。今維圖法多實少，除得空度空分十一秒二十三小分六十五小秒。不盡十秒五十五小分三十九小秒五十二微分五十微秒。收爲一小秒爲日定差一十一秒二十三小分六十六小秒。





既得日差。乃求初行率。置法圖內初行法一百二十九日九十分內減去一日餘一百二十八日九十分。乘日差一十一秒二十三小分六十六小秒。得空度一十四分四十八秒三十九小分七十七小秒四十微分。爲寄次置初行法一百二十九日九十分。半之。得六十四日九十五分。乘寄得九度四十分七十三秒四十三小分三十二小秒一十三微分。爲得數。

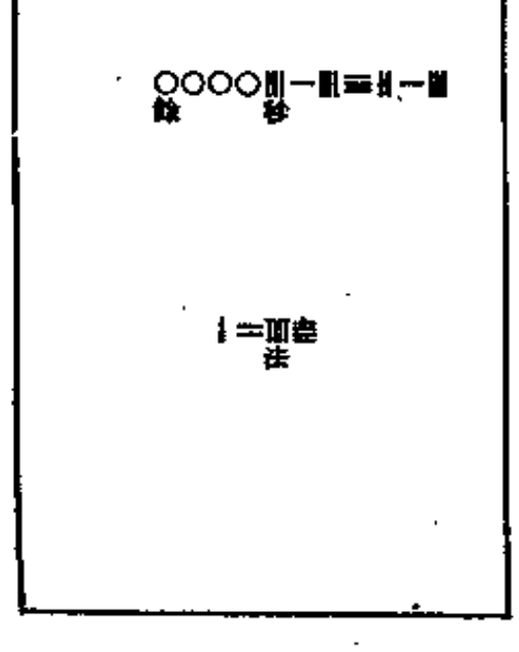
以得數。加伏度三度九十分。見度一十七度八十三分。共得三十一度一十三分七十三秒四十三小分三十二小秒一十三微分。爲初行實。如初行法一百二十九日九十分而一。



乃以得數。減初行率二十三分九十七秒。餘二十二分七秒一十小分一十四小秒六十微分。爲合伏末日行率。但注歷收弃小分以下數。餘爲定。求平行率。置初行率二十三分九十七秒。併末行率二十二分七秒。得四十六分四秒。以半之。得二十三分二秒。爲平行率。

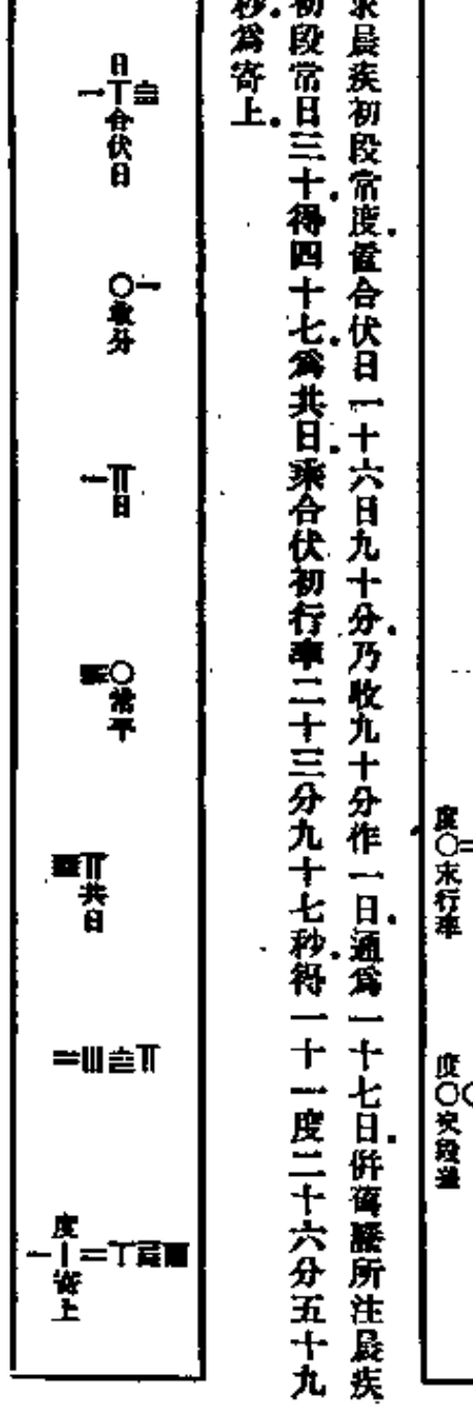
求交段差。置合伏日下減全日一百分。餘一十分。乘末行率二十二分七秒。得二分二十秒七十小分。爲交段差。

求晨疾初段常度。置合伏日一十六日九十分。乃收九十分作一日。通爲一十七日。併前歷所注晨疾初段常日三十。得四十七。爲共日。乘合伏初行率二十三分九十七秒。得一十一度二十六分五十九秒。爲寄上。

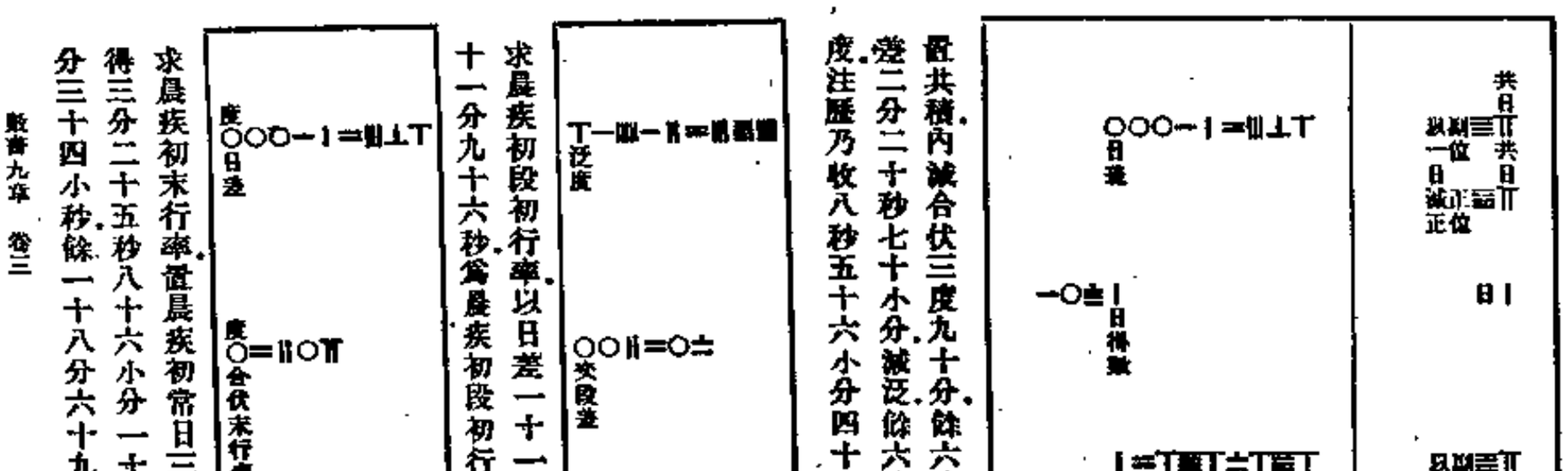


乃得空度二十三分九十七秒。爲伏合初日行率。餘三秒一十三小分三十二小秒一十三微分。弃之。

求末行率。置合伏段日數一十六日九十分。乘日差一十一秒二十三小分六十六小秒。得一分八十九秒八十九小分八十五小秒四十微分。爲得數。



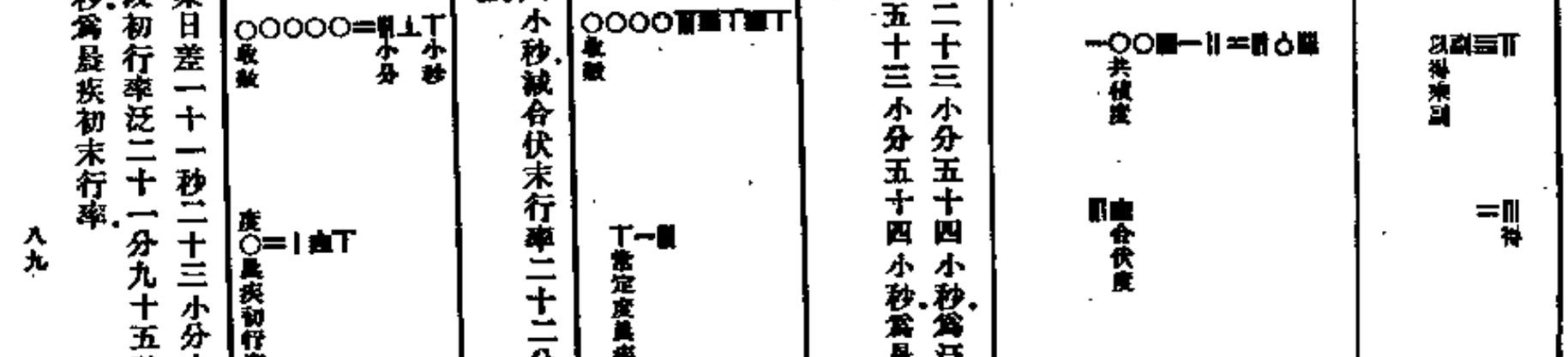
乃副置共日四十七。減一。餘四十六。以半之。得二十三。以乘副四十七。得一千八十一。以乘日差一十一秒二十三小分六十六小秒。得一度二十一分四十六秒七十六小分四十一度二十六分五十九秒。餘一十度五分一十二秒二十三小分五十四小秒。爲合伏晨疾初兩段共積度。



置共積。內減合伏三度九十分。餘六度一十五分一十二秒二十三小分五十四小秒。爲泛。次以交段。遲二分二十秒七十小分。減泛。餘六度一十二分九十一秒五十三小分五十四小秒。爲晨疾初段常度。注歷乃收八秒五十六小分四十六小秒。爲全分常定度。

求晨疾初段初行率。以日差一十一秒二十三小分六十六小秒。減合伏末行率二十二分七秒餘二十一分九十六秒。爲晨疾初段初行率。得泛收之。爲定者也。

求晨疾初末行率。置晨疾初常日三十。減一。餘二十九日。乘日差一十一秒二十三小分六十六小秒。得三分二十五秒八十六小分一十四小秒。以減晨疾初段初行率泛二十一分九十五秒七十六小分三十四小秒。餘一十八分六十九秒九十小分二十小秒。爲晨疾初末行率。



求平行率以晨疾初初行泛二十一分九十五秒七十六小分三十四小秒。併晨疾初末行泛一十八分六十九秒九十小分二十小秒。得四十分六十五秒六十六小分五十四小秒。以半之。得二十分三十二秒八十三小分二十七小秒。爲晨疾初平行泛。乃以三泛收弃之。爲定。

上併得。中半之。下得泛。

上下各併之。中間相減之。

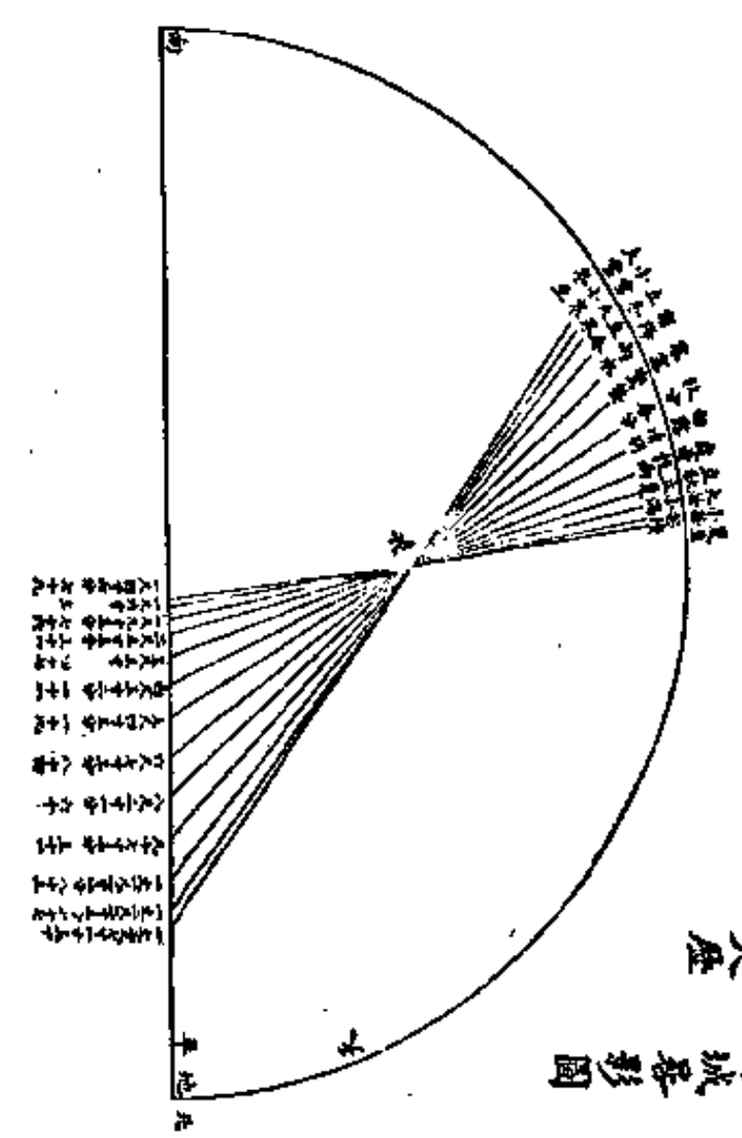
數書九章卷四

魯郡　秦九韶

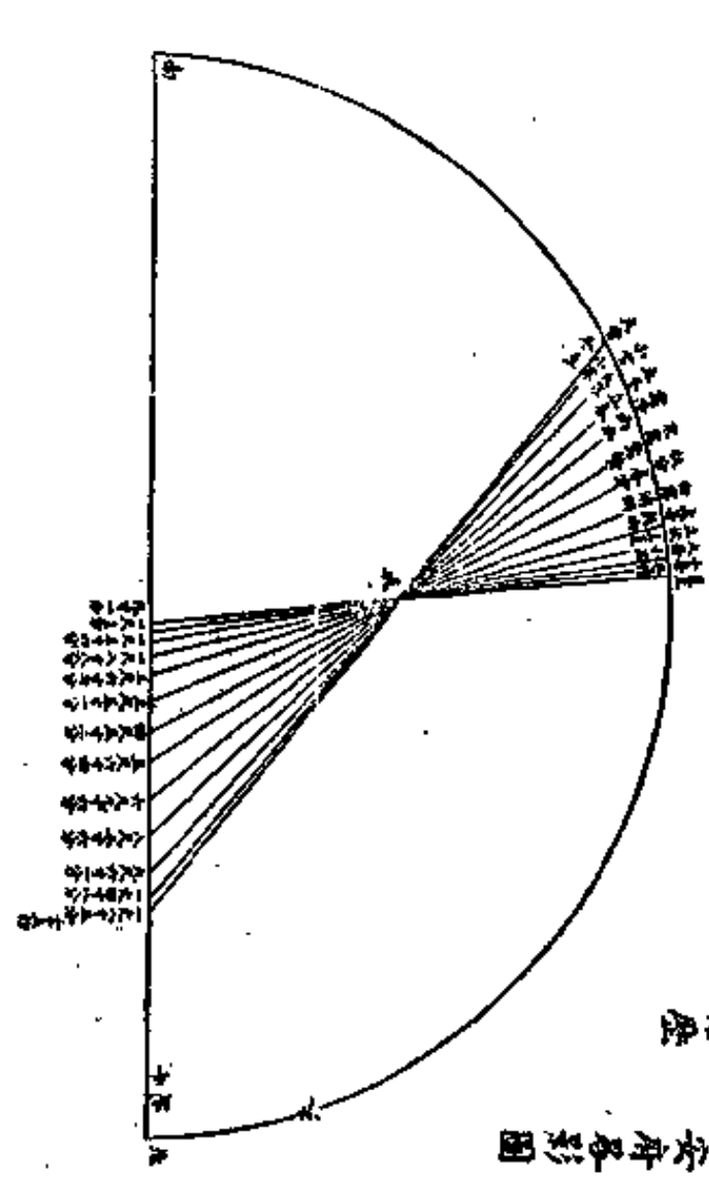
揆日究微

周歷代測景。惟唐大衍歷最密。本朝崇天歷。陽城冬至景一丈二尺七寸一分五十秒。夏至景一尺四寸七分七十九秒。係與大衍歷同。今開禧歷。臨安府冬至景一丈八寸二分二十五秒。夏至景九寸一分。欲求臨安府夏至後。差幾日而景與陽城夏至日等。較以大衍歷暑景所差尺寸。各幾何。

答曰。大暑後五日午中景長一尺四寸八分八十五秒。

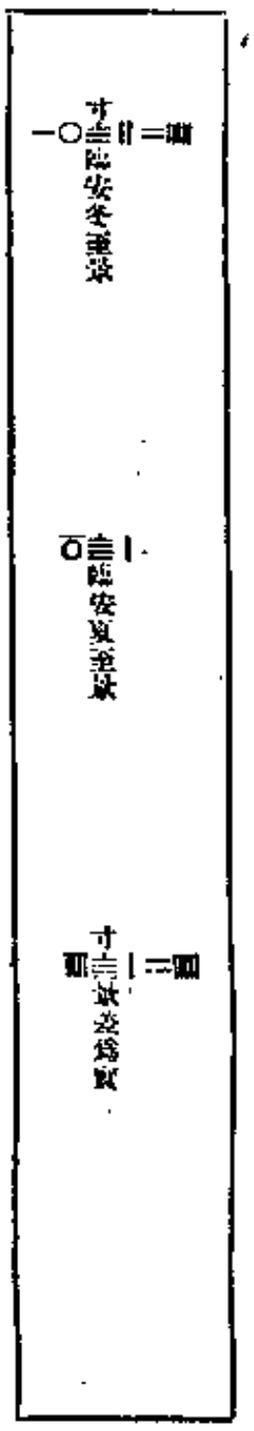


周歷代測景圖

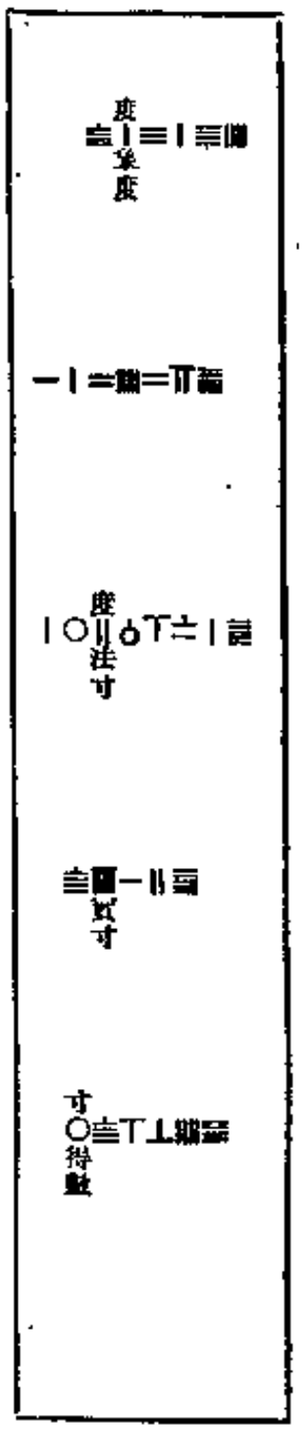


臨安冬至圖

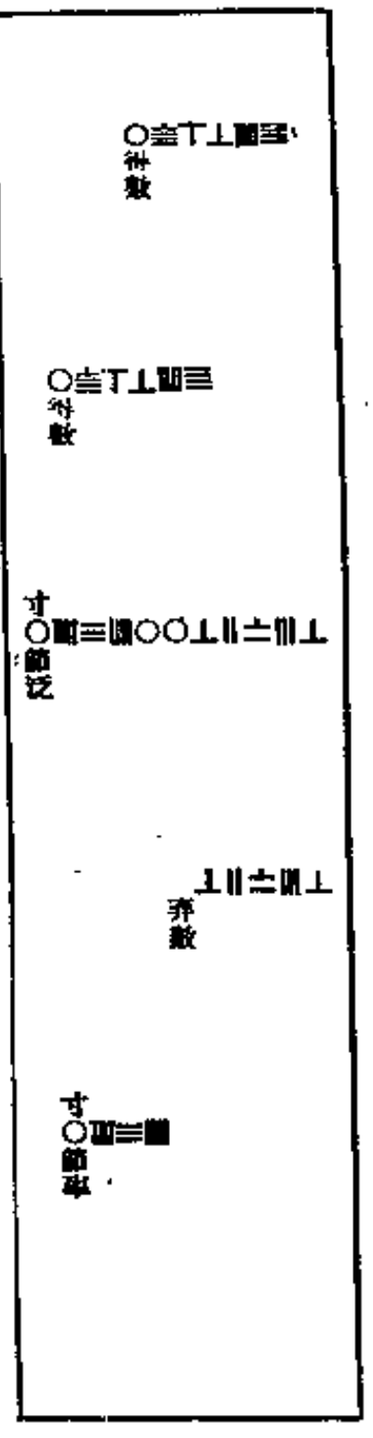
置臨安府所測冬至景一丈八寸二分二十五秒．以夏至景九寸一分減之．餘九尺九寸一分二十五秒．爲景差．以爲實．



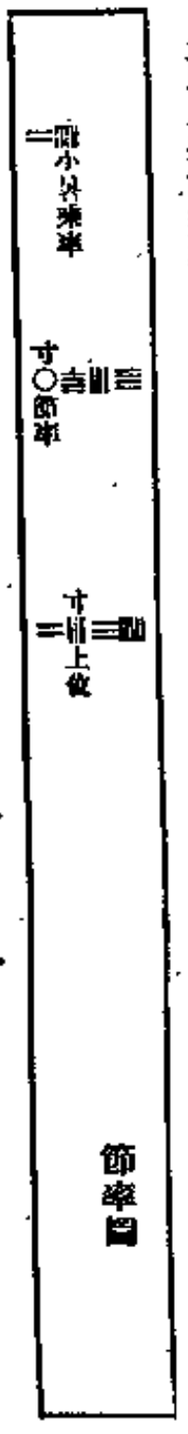
置象限度九十一度三十一分四十四秒．加一十一度二十五分二十七秒五十小分．命度爲寸．得一百二寸五千六百七十一分五十秒．爲法．以除前差實．得空寸九千六百六十四分四十秒．不盡．弃之．自乘．得節泛數九千三百四十分．不盡．弃之．

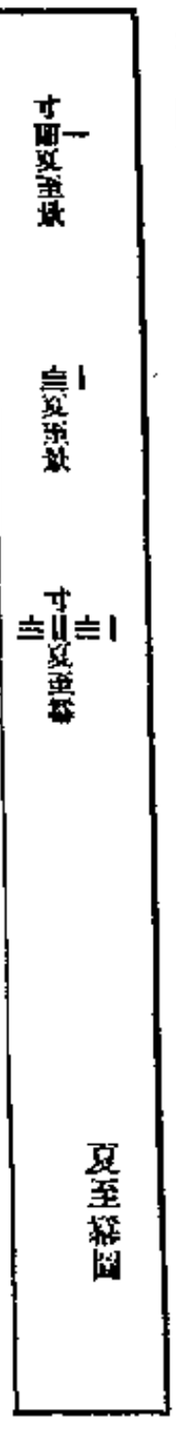


先以小景節乘率二十五．乘節率九千三百四十分．得二十三寸三千五百分於上．

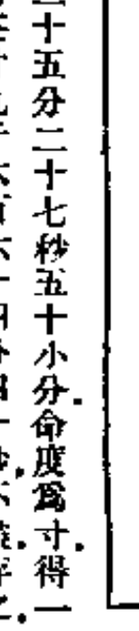


次以臨安夏至九寸一分自乘．得八十二寸八千一百分．爲夏至羃．



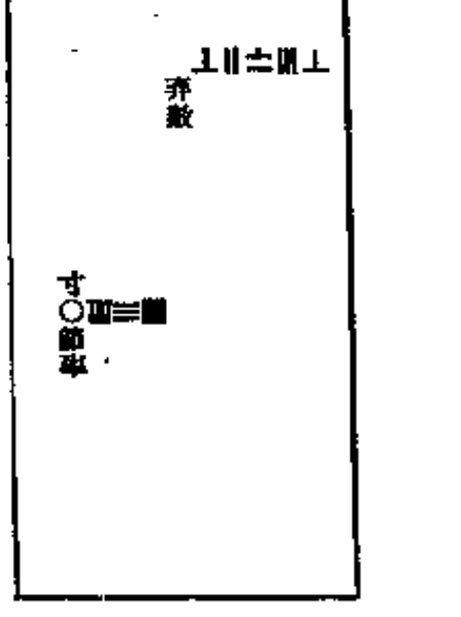


乃以夏至羃加上．得一百六寸一千六百分．爲小景羃．以一寸爲隅．安小景節．不盡七百分．卽寸下七毫．弃之．

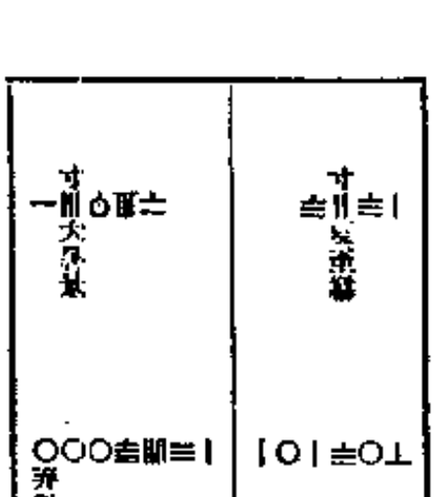


又以大景乘率一百九．乘節率九千三百四十分．得一百一寸八千六十分．爲大景羃．以爲實．以一寸爲隅．開平方．得一尺三寸五分八十七秒．爲大景．不盡．弃之．

仍以夏至羃八十二寸八千一百分．加上位二百一寸八千六十分．得一百八十四寸六千一百分．爲大景羃．以一寸爲隅．開平方．得一尺三寸五分八十七秒．爲大景．不盡．弃之．



又以立秋乘率二百八十九．乘節率九千三百四十分．得二百六十九寸九千二百六十分．於上位．



仍以夏至羃八十二寸八千一百分．加上位二百六十九寸九千二百六十分．得三百五十二寸七千三百六十分．爲立秋羃．

但立秋影爲實。以一寸爲隅。開平方。得一尺八寸七分八十一秒。爲立秋景。不盡。弃之。

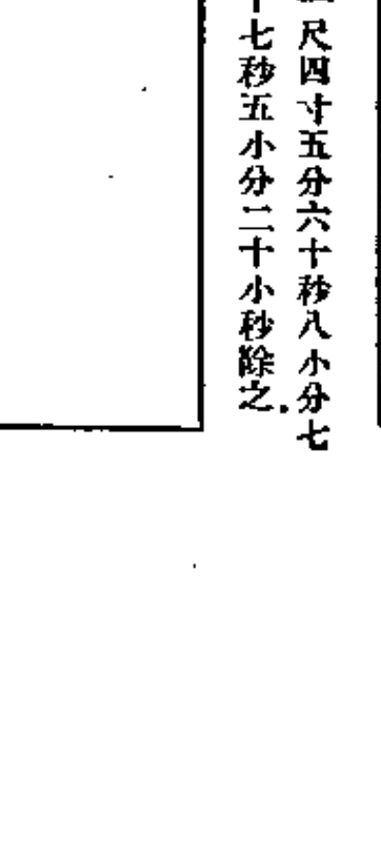
乃驗陽城夏至景一尺四寸七分七十九秒。在大暑後立秋前。乃置大暑一尺三寸五分八十七秒。併立秋景一尺八寸七分八十一秒。得三尺二寸三分六十八秒。以半之。得一尺六寸一分八十四秒。爲大暑后九日景。又以九日景。併大暑景。得二尺九寸七分七十一秒。以半之。得一尺四寸八分八十五秒半。爲大暑後五日景。

又以大暑景。併五日景。得二尺八寸四分七十二秒半。以半之。得一尺四寸二分三十六秒少。爲大暑後三日景。

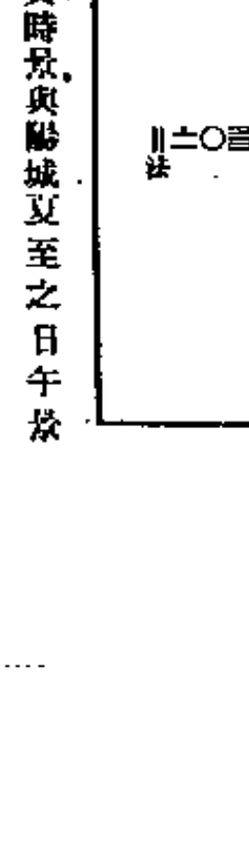
又以五日景。併三日景。得二尺九寸一分二十一秒太。以半之。得一尺四寸五分六十秒八十七小分。爲大暑后四日景。

今驗陽城夏至景一尺四寸七分七十九秒。爲入臨安府大暑后四日景。一尺四寸五分六十秒太強。乃以四日景減五日景。餘三分二十四秒太弱。爲景差。以十二時除之。得二十七秒五小分二十小秒。爲法。

乃置陽城夏至景一尺四寸七分七十九秒。減臨安大暑後四日景一尺四寸五分六十秒八小分七十五小秒。餘二分一十八秒一十二小分五十小秒。爲實。復以法二十七秒五小分二十小秒除之。

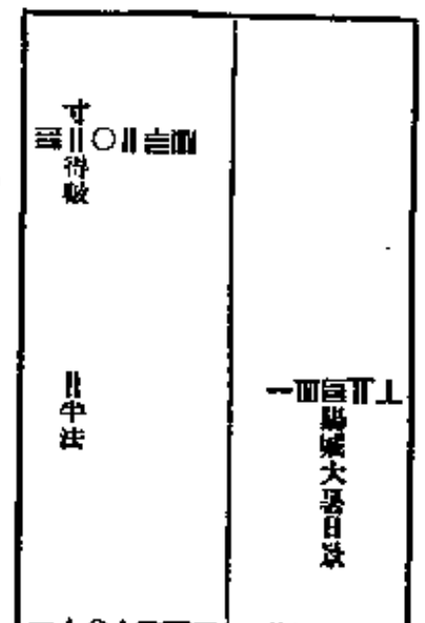


實如法而一。得商數八。有餘。命大暑四日午後數八辰。得大暑五日巳時景。與陽城夏至之日午景等。



求較。以大衍降暑景所差。乃置陽城大暑景長一尺九寸五分七十六秒。併陽城立秋景二尺五寸三分三十一秒。得四尺四寸九分七秒。以半之。得二尺二寸四分五十三秒半。爲大暑后九日午中景。

置九日景，復併大暑景一尺九寸五分七十六秒，得四尺二寸二十九秒半，以半之，得二尺一寸一十四秒太，爲大暑后五日景。



今驗開解歷所推臨安府大暑後五日午中景一尺四寸八分八十五秒，與陽城大暑後五日午中景二尺一寸一十四秒太，課之。

乃以臨安府五日景，減陽城五日景，差六寸一分二十九秒太。

草曰：置臨安府所測冬至景一丈八寸二分二十五秒，以夏至景九寸一分減之，餘九尺九寸一分二十五秒爲景差，以爲實。置象度九十一度三十一分四十四秒，加一十一度二十五分二十七秒半，命度爲寸，得一百二寸五千六百七十一分半，爲法，除差實，得空寸九千六百六十四分四十秒，以自乘之，得空寸九千三百四十分，爲卻率，先以小暑乘率二十五乘之，得二十三寸三千五百分，於上，次以臨安及至景九寸一分自乘，得八十二寸八千一百分，爲夏至景籍，以加上，得一百六寸一千六百分，爲小暑景，又以大暑乘率一百九，乘卻率九千三百四十分，得一百一寸八千六百四十分，併入小暑景籍，以減之，餘九寸一分二十九秒太，爲臨安府大暑後五日景。

○天池測雨

問今州郡都有天池盆，以測雨水，但知以盆中之水爲得雨之數，不知器形不同，則受雨多少亦異，未可以所測便爲平地得雨之數，假令盆口徑二尺八寸，底徑一尺二寸，深一尺八寸，接雨水深九寸，欲求平地雨降幾何。

荅曰：平地雨降三寸。

術曰：盆深乘底徑爲底率，二徑差乘水深，併底率爲面率，以盆深爲法，除面率，得面徑，以二率相乘，又各自乘，三位併之，乘水深爲實，盆深乘口徑，以自之，又三因爲法，除之，得平地雨深。

草曰：以盆深及徑皆通爲寸，盆深得一十八寸，底徑得一十二寸，相乘，得二百一十六寸，減底徑一十二寸，餘一十六寸爲差，以乘水深九寸，得一百四十四寸，併底率二百一十六寸，得三百六十寸，爲面率，以盆深一十八寸爲法，除面率，得二十寸，展爲二尺，爲水面徑，以底率二百一十六寸，乘面率三百六十寸，得七萬七千七百六十寸，於上，以底率二百一十六寸，加上，又以面率三百六十自乘，得一十二萬九千六百，併上，共得二十八萬六千一百四十四寸，爲實，以盆深一十八寸，乘口徑二十八寸，得五百四寸，自乘，得二十五萬四千一十六寸，又三因，得七十六萬二千四十八寸，爲法，除實，得三寸，爲平地雨深，合問。

○圓器測雨

問以圓器接雨口徑一尺五分。腹徑二尺四寸。底徑八寸。深一尺六寸。竝裏明接得雨一尺二寸。倘法用密率。問平地雨水深幾何。

荅曰。平地水深一尺八寸。七萬四千八十六分寸之六萬四千四百八十三。

術曰。底徑與腹徑相乘。又各自乘。併之。乘半器深。以一十一乘之。爲下率。以四十二爲上法。除得下積。以半器深併雨深。減元器深。餘爲上深。以口徑減腹徑。餘乘上深。爲次。以半器深乘口徑。加次。爲面率。以半深除面率。得水面徑。以半深乘腹徑。爲腹率。盆面率與腹率相乘。又各自乘。併之。以一十一乘之。爲上率。以半深自乘。爲羃。以乘下法。爲上法。上法除上率。得上積。半深羃乘下率。併上率。爲總實。口徑羃乘上法。爲一尺四分。爲平地雪厚合問。

○竹器驗雪

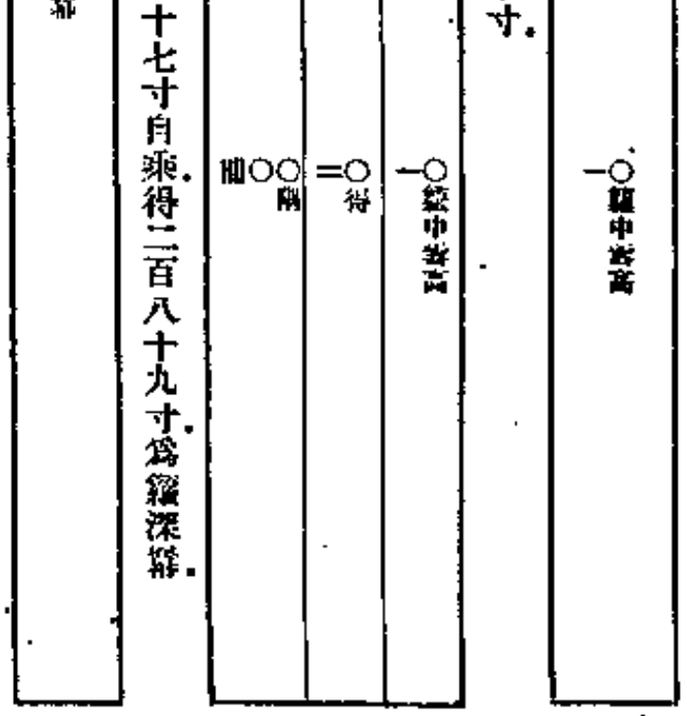
問以圓竹籠驗雪。籠口徑一尺六寸。深一尺七寸。底徑一尺二寸。雪降其中。高一尺。籠體通風。受雪多。則平地少。欲知平地雪高幾何。

荅曰。平地雪厚九寸三千四百三十九分寸之七百六十四。

術曰。口徑減底徑。餘乘雪深。半之。自乘。爲隅。以籠深羃乘雪深羃。爲實。隅實可約。約之。

開連枝三乘方。得平地雪厚。

草曰。列問數。各通爲寸。盆口徑一十六寸。減底徑一十二寸。餘四寸。乘雪深一十寸。得四十寸。以半之。得二十寸。自乘。得四百寸。爲隅。以籠深一十七寸。自乘。得二百八十九寸。爲籠深羃。次置雪深一十寸。自乘。得一百寸。爲雪深羃。以乘籠深羃數。如隅。又乘深幕。得二百九十三萬寸。爲實。隅實求等。得四百。俱約之。得七千三百二十五。爲實。得一爲隅。開三乘方。步法不可超。乃約實。置商九寸。與隅一相生。得九。爲下廉。又與商相生。得八十一寸。爲上廉。又與商相生。得七百二十九。爲從方。乃命上商。除實。不盡七百六十四。已而復以商生隅。入二廉。至方。陸續又生舉。以方廉隅共併之。得三千四百三十九分寸之七百六十四。爲平地雪厚九寸三千四百三十九分寸之七百六十四。合問。如問數。各通爲寸。口徑得一十六寸。深一十七寸。底徑一十二寸。籠中雪高一十寸。



乃以底徑減口徑。餘四寸。乘雪深一十寸。得四十寸。

以半得數二十寸自乘。得四百寸。爲隅。以籠深一十七寸自乘。得二百八十九寸。爲籠深羃。

草曰。以問數皆通爲寸。盆去址五十寸。自乘。得二千五百。爲隅。以籠高一百二十寸。自乘。得一萬四千四百寸。併隅。得一萬六千九百寸。於上。以雪厚四寸。自之。得一十六。乘上。得二十七萬四百寸。爲實。開連枝平方。得一十四分。展一尺四分。爲平地雪厚合問。

○竹器驗雪

問以圓竹籠驗雪。籠口徑一尺六寸。深一尺七寸。底徑一尺二寸。雪降其中。高一尺。籠體通風。受雪多。則平地少。欲知平地雪高幾何。

荅曰。平地雪厚九寸三千四百三十九分寸之七百六十四。

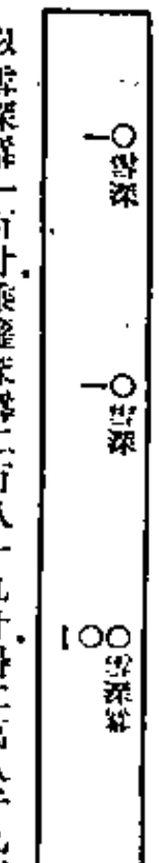
術曰。口徑減底徑。餘乘雪深。半之。自乘。爲隅。以籠深羃乘雪深羃。爲實。隅實可約。約之。開連枝三乘方。得平地雪厚。

草曰。列問數。各通爲寸。盆口徑一十六寸。減底徑一十二寸。餘四寸。乘雪深一十寸。得四十寸。以半之。得二十寸。自乘。得四百寸。爲隅。以籠深一十七寸。自乘。得二百八十九寸。爲籠深羃。次置雪深一十寸。自乘。得一百寸。爲雪深羃。以乘籠深羃數。如隅。又乘深幕。得二百九十三萬寸。爲實。隅實求等。得四百。俱約之。得七千三百二十五。爲實。得一爲隅。開三乘方。步法不可超。乃約實。置商九寸。與隅一相生。得九。爲下廉。又與商相生。得八十一寸。爲上廉。又與商相生。得七百二十九。爲從方。乃命上商。除實。不盡七百六十四。已而復以商生隅。入二廉。至方。陸續又生舉。以方廉隅共併之。得三千四百三十九分寸之七百六十四。爲平地雪厚九寸三千四百三十九分寸之七百六十四。合問。如問數。各通爲寸。口徑得一十六寸。深一十七寸。底徑一十二寸。籠中雪高一十寸。

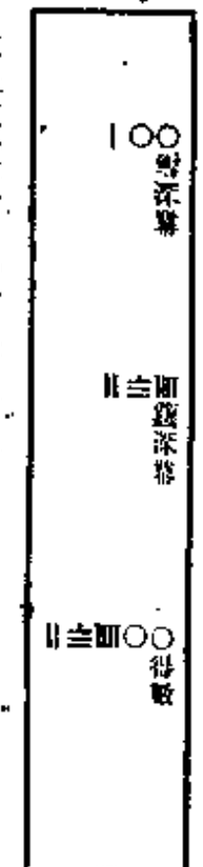
乃以底徑減口徑。餘四寸。乘雪深一十寸。得四十寸。

以半得數二十寸自乘。得四百寸。爲隅。以籠深一十七寸自乘。得二百八十九寸。爲籠深羃。

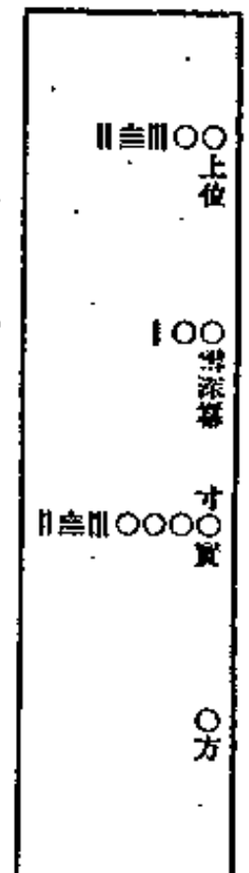
次置雪深一十寸自乘得一百爲雪深冪



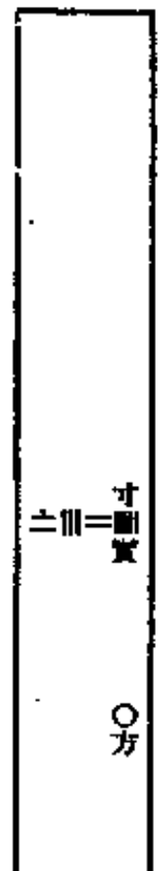
以雪深冪一百寸乘羅深冪二百八十九寸得二萬八千九百寸併隅四百寸得二萬九千三百寸爲上



置上位數二萬九千三百寸又乘雪深冪一百寸得二百九十三萬寸爲實開三乘方



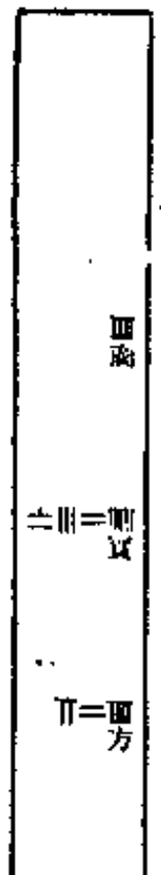
以隅實求尊得四百併爲約之得七千三百二十五爲實一爲隅開之



步法不可超乃約實置商九寸與隅相生得九下廉

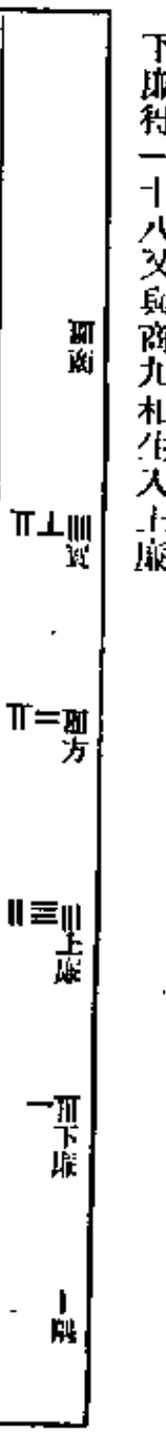
下廉九又與商九相生得八十一爲上廉

上廉又與商相生得七百二十九爲從方

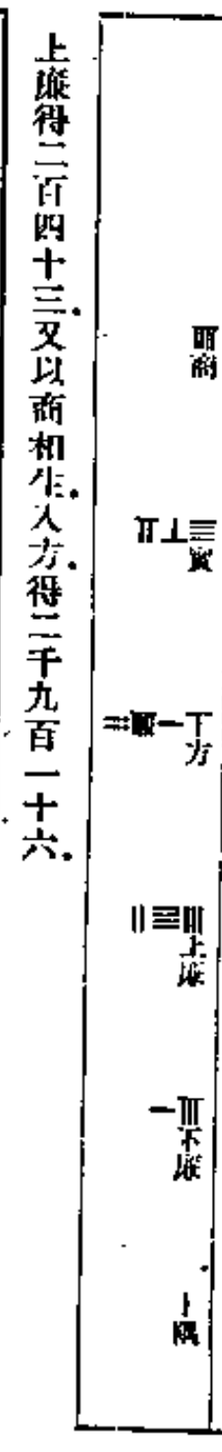


乃以從方七百二十九命上商九除實七千三百二十五訖實餘七百六十四廉

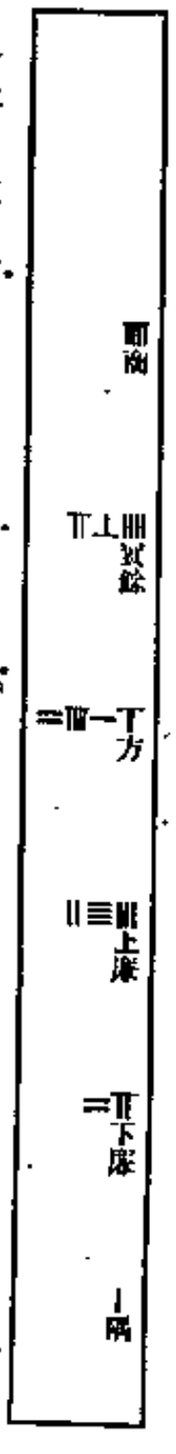
下廉得一十八又與商九相生入上廉



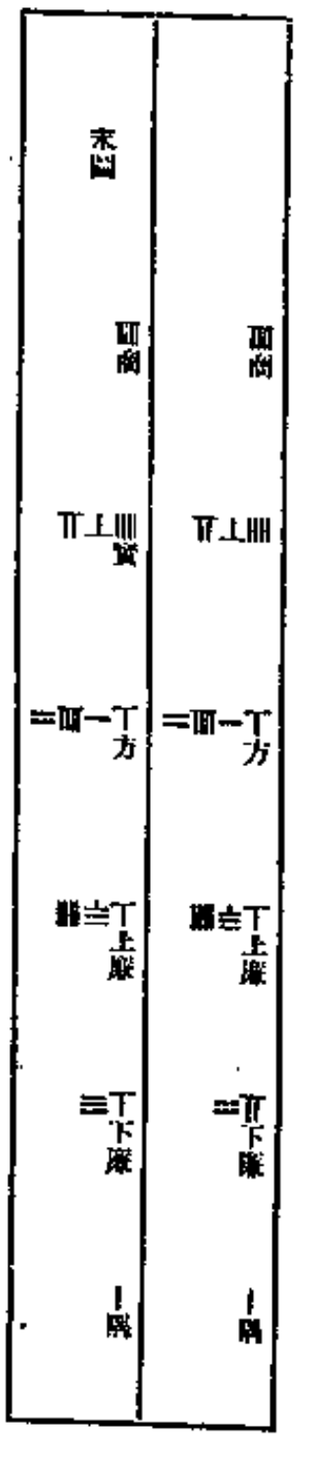
上廉得二百四十三又以商相生入方得二千九百一十六



又以商九生隅一入下廉一十八內得二十七



又以商九生下廉二十七入上廉二百四十三內得四百八十六又以商生隅入下廉二十七內得三十六爲末圓乃以末圓方廉隅四者併之得三千四百三十九爲母以實餘七百六十四爲子


一上廉
一下廉
一隅
末圓
末圓
末圓

尖田求積

問有兩尖田一段。其尖長不等。南大斜三十九步。兩小斜三十五步。中廣三十步。欲知其積幾何。

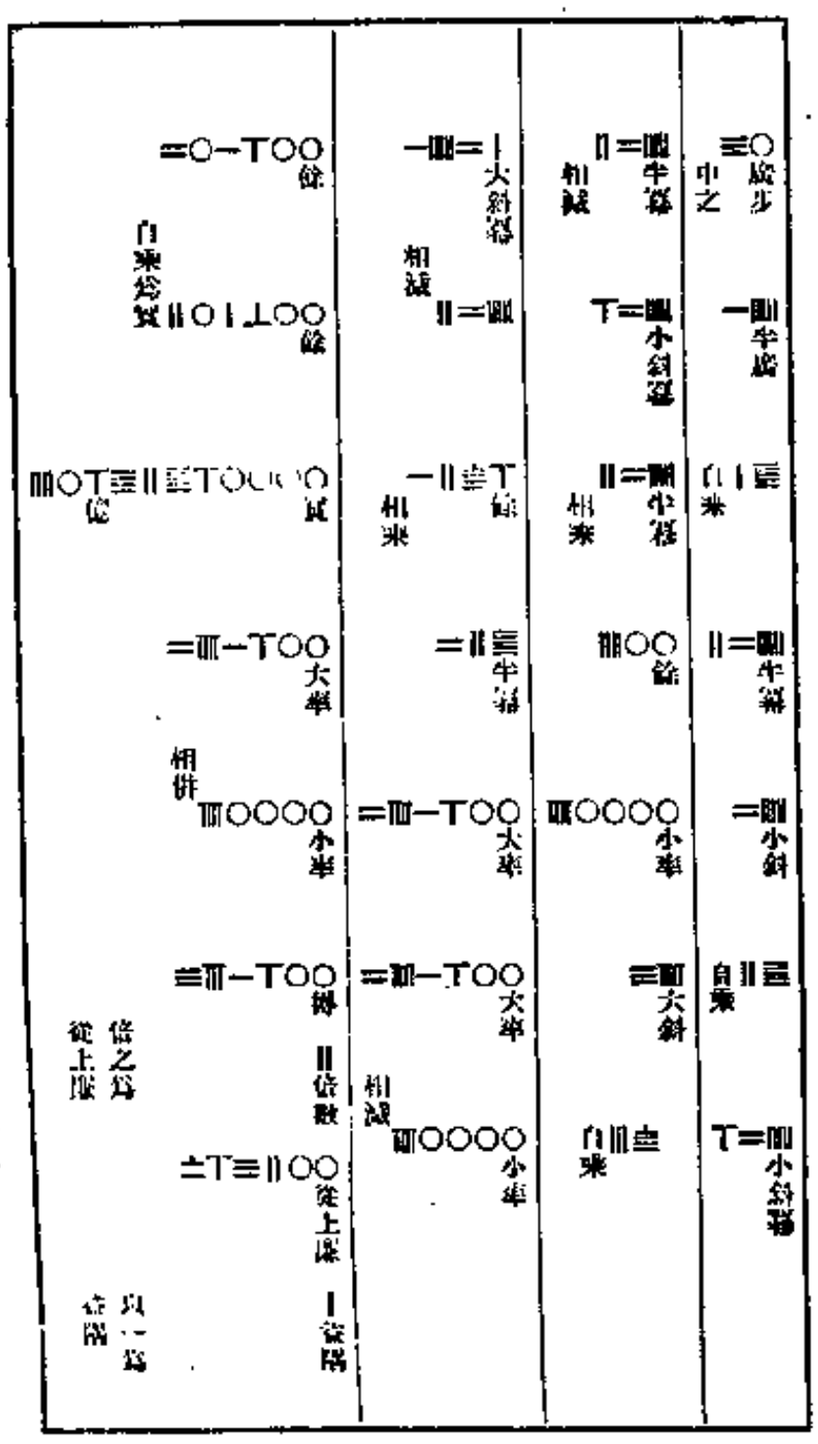
答曰。田積八百四十步

尖田步得都　乘九留

術曰。以少廣求之。翻法入之。竝半廣自乘。爲半冪。與小斜冪相減。相乘。爲小率。以半冪與大斜冪相減。相乘。爲大率。以二率相減。餘自乘。爲實。併二率。倍之。爲從上廉。以一爲益隅。開翻法三乘方。得積。

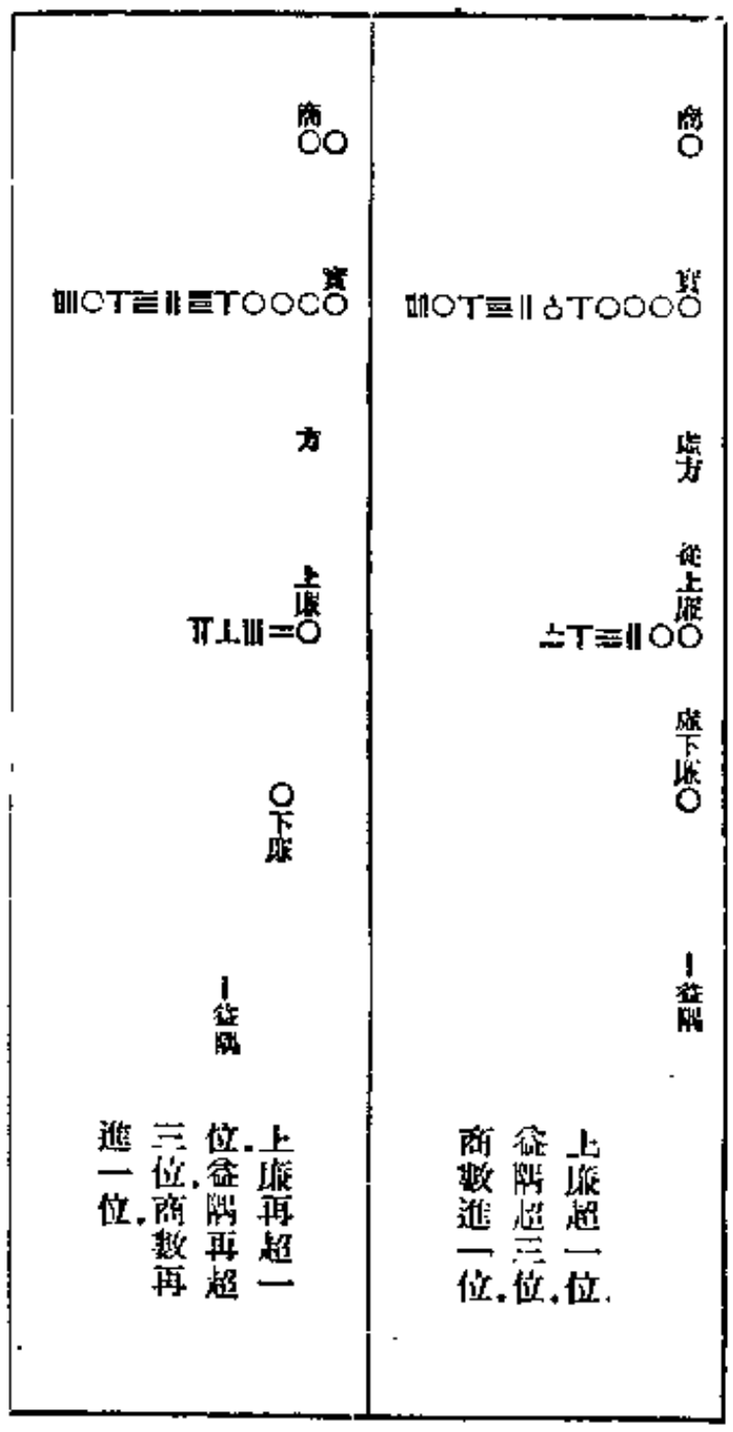
若不用翻法。

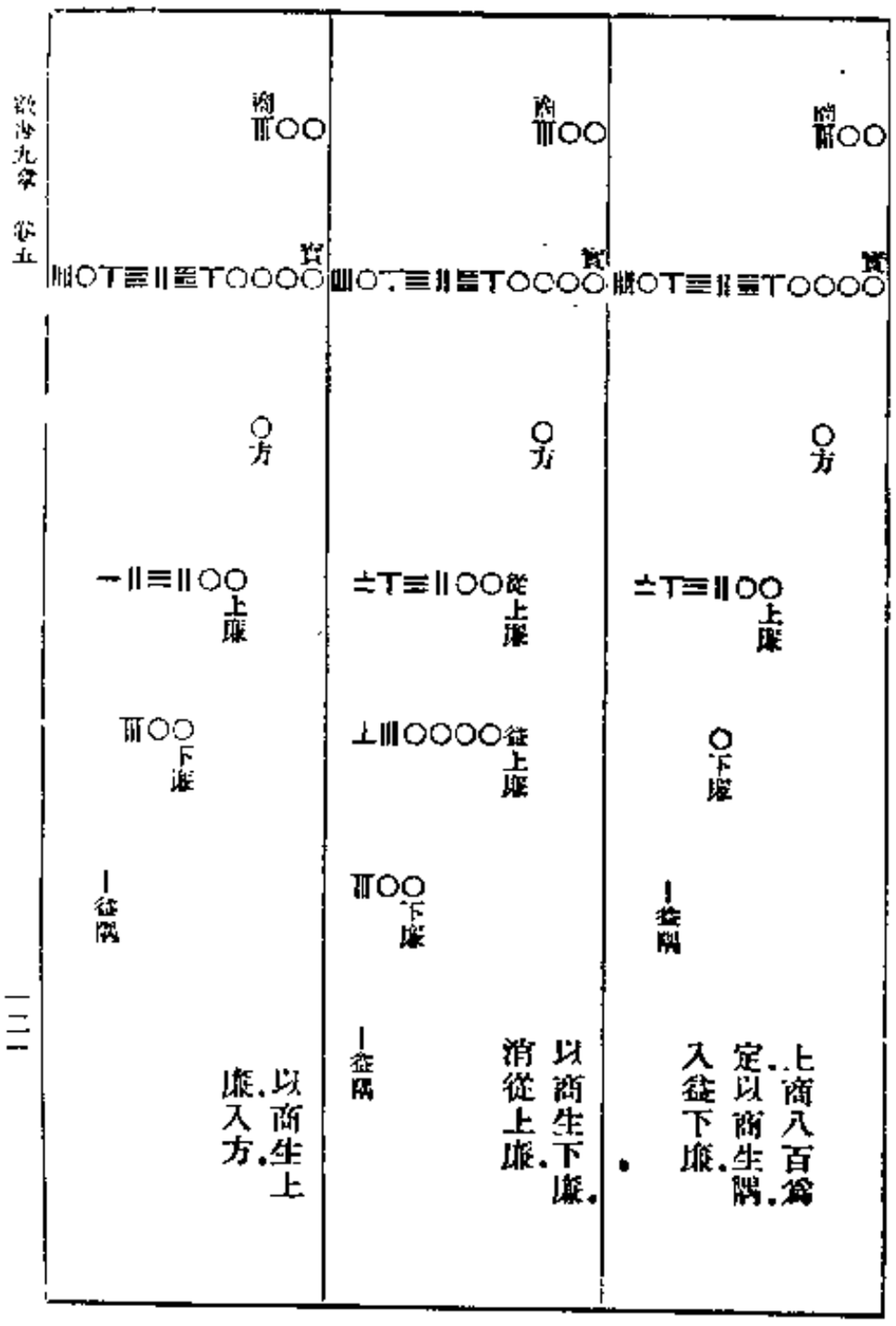
草曰。竝廣三十步。以半之。得一十五。以自乘。得二百二十五。爲半冪。以小斜二十五步自乘。得六百二十五。爲小斜冪。與半冪相減。餘四百。與半冪二百二十五相乘。得九萬步。爲小率。竝大斜三十九步自乘。得一千五百二十一。爲大斜冪。與半冪二百二十五相減。餘一千二百九十六。與半冪二百二十五相乘。得二十九萬一千六百。爲大率。以小率九萬減大率。餘二十萬一千六百。自乘。得四百六億四千二百五十六萬。乃命上結商四十。除實。適盡。所得八百四十步。爲田積。今列求率開方圖于后。

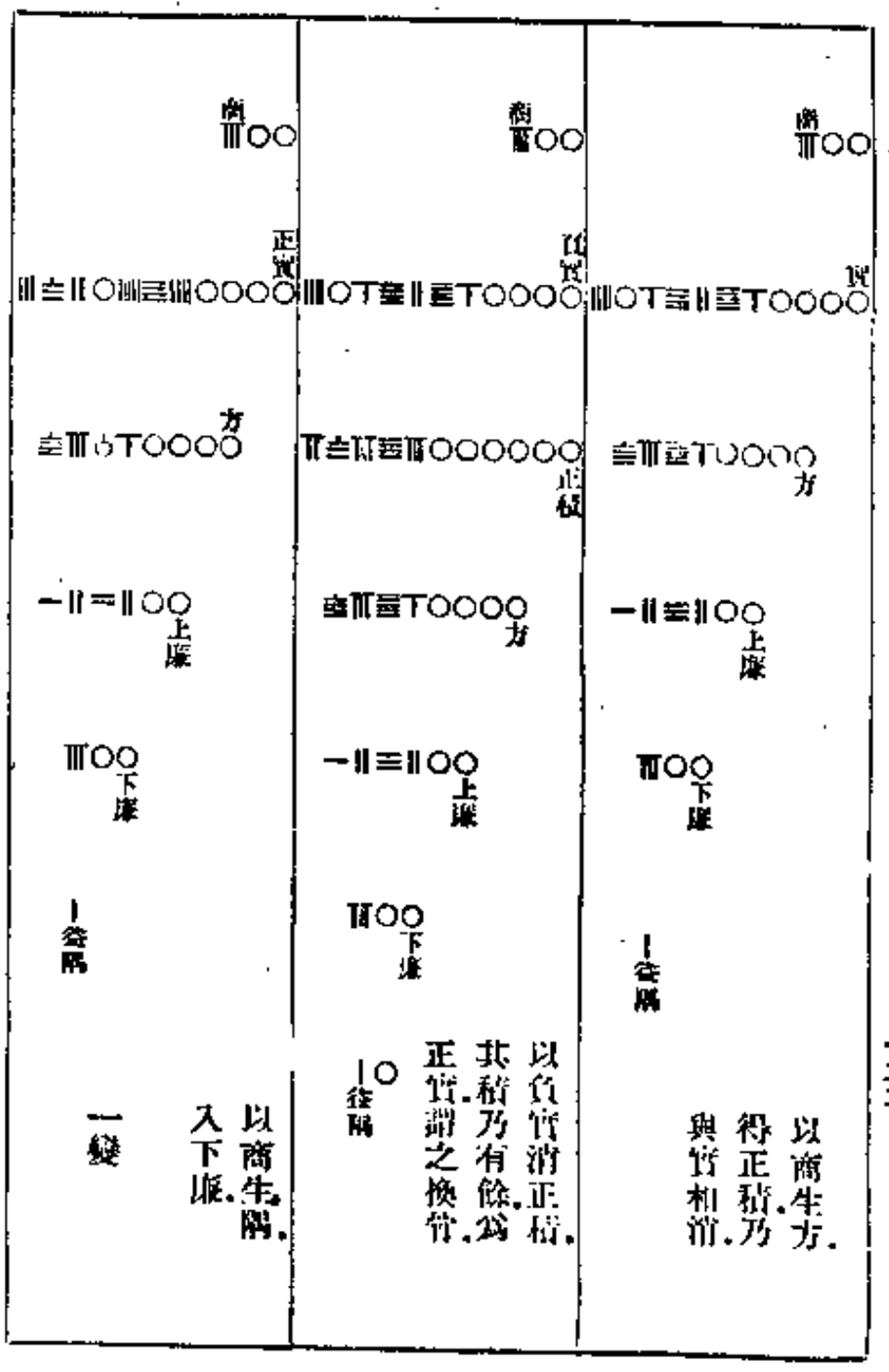

億位 一 一十 百 六 生 百 八 退 生 今 三 百
○ 三 ‖ 一 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三
廉步 半廣 自乘 小斜冪 半冪 小斜冪 大斜冪 小率 大率 小率 大率 從上廉 益隅
中之 一 ‖ 相減 ‖ 相乘 ‖ 自乘 ‖ 相減 ‖ 相乘 ‖ 相併 ‖ 倍數 ‖ 倍之爲從上廉 一爲益隅
三 ‖ 自乘 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三 ‖ 三

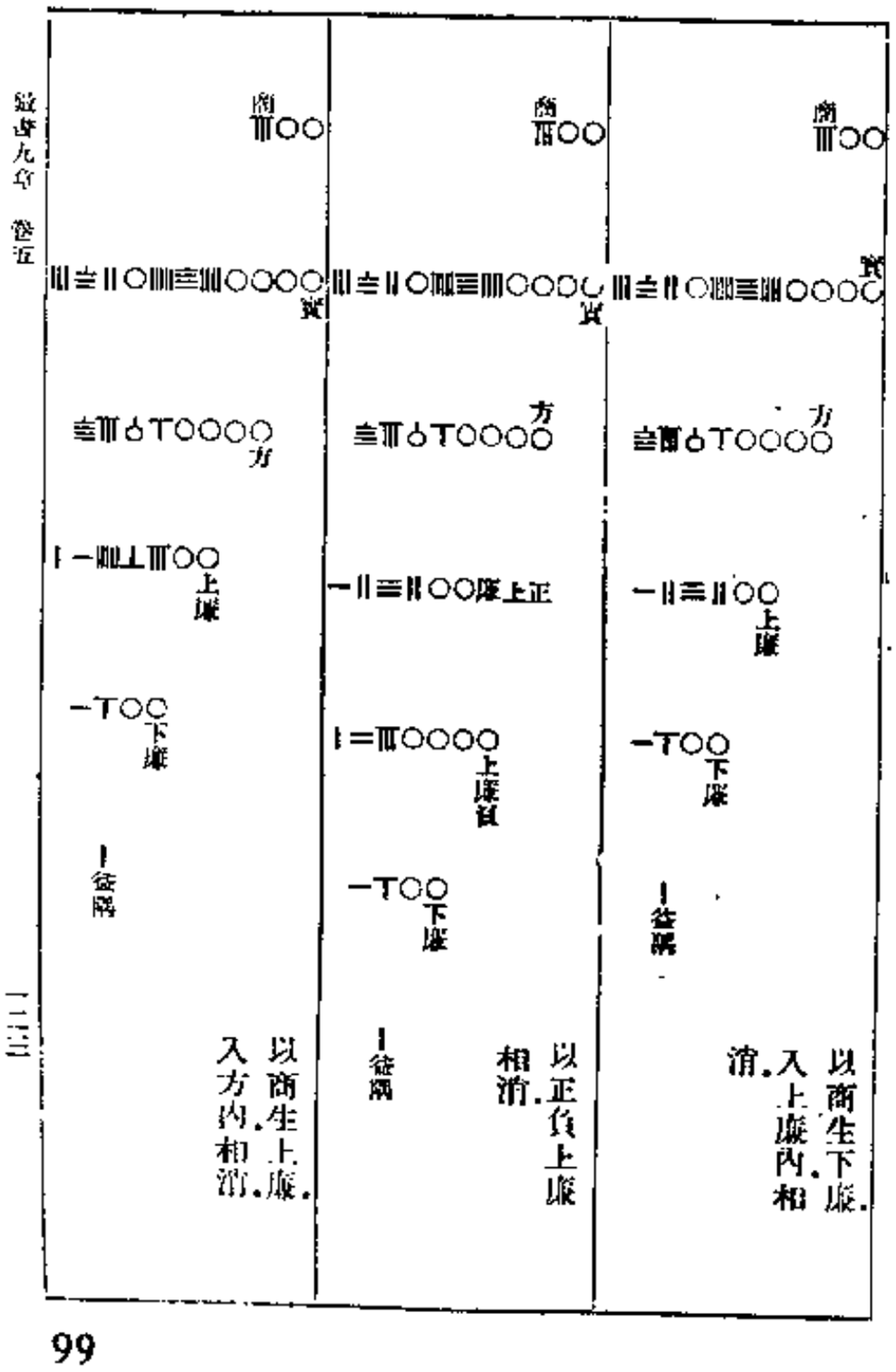
正負開三乘方圖

術曰。商常爲正。實常爲負。從常爲正。益常爲負。









以正負方相消。

以商生隅入下廉。

以商生下廉入上廉。

以商生隅入下廉。

以商生上廉入方內。

以商生下廉入上廉內。

以約實商置四十生隅入下廉內。

方一退上廉二退下廉三退隅四退商續置四變。

以商生隅入下廉三變。

以商生下廉入上廉二變。

以商生隅入下廉一變。

以商生上廉入方內。

以商生下廉入上廉內。

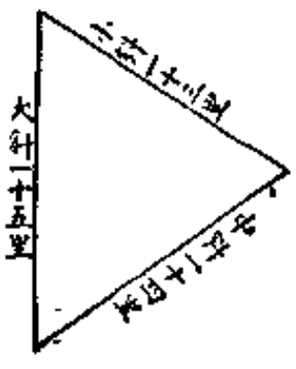
○三斜求積

問沙田一段有三斜其小斜一十三里中斜一十四里大斜一十五里里法三百步欲知爲田幾何

答曰田積三百一十五頃

術曰以少廣求之以小斜羃併大斜羃減中斜羃餘半之自乘於上以小斜羃乘大斜羃減上餘四約之爲實一爲從隅開平方得積

羃曰以小斜一十三里自乘得一百六十九里爲小斜羃以大斜一十五里自乘得二百二十五里爲大斜羃併小斜羃得三百九十四里於上以中斜一十四里自乘得一百九十六里爲中斜羃減上餘一百九十八里以



已上係開三乘方翻法圖後篇效此

以商生隅入下廉。

以商生下廉入上廉。

以商生隅入下廉。

以商生上廉入方內。

以商生下廉入上廉內。

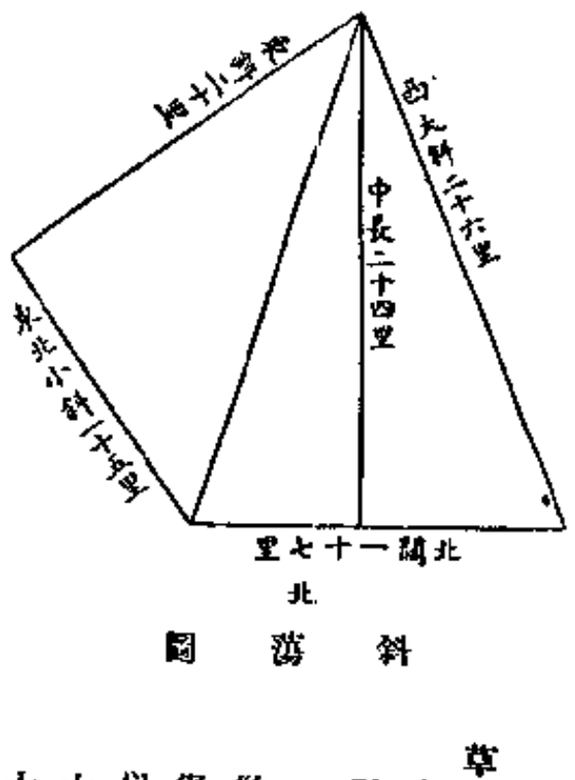
所得商數八百四十步爲田積。

以綜商四十命方法除實適盡。

半之得九十九里自乘得九千八百一里於上以小斜冪一百六十九乘大斜冪二百二十五得三萬八千二十五減上餘二萬八千二百二十四以四約之得七千五十六里爲實以一爲隅開平方以隅超步爲一百乃於實上商置八十以商生隅得八百爲從方乃命上商除實餘六百五十六又以商生隅入方得數退一位爲一百六十隅退二位爲一乃於實上結商四里生隅入從方內得一百六十四乃命結商除實適盡所得八十四里爲田積其形長八十四里廣一里以里法三百步自乘得九萬步乘八十四里得七百五十六萬步以畝法二百四十除之得三萬一千五百畝又以頃法一百畝約之得三百一十五頃

○斜落求積

問有落一所正北闊一十七里自南尖穿徑中長二十四里東南斜二十里東北斜一十五里西斜二十六里欲知畝積幾何



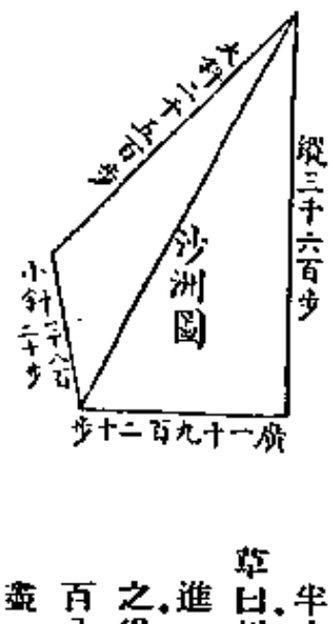
斜落圖

荅曰落積一千九百一十一頃六十畝

術曰以少廣求之倍中長乘北闊半之爲寄以中長冪減西斜冪餘爲實以一爲隅開平方得數減北闊餘自乘於上以小斜冪乘率減上餘四約之自乘於上以小斜冪乘率減上餘四約之得二百四里爲寄以中長自乘得五百七十六爲大冪以減北闊數一十七里餘七里自乘得四十九併長冪五百七十六得六百二十五里於上又以小斜冪二百二十五乘率六百二十五得一十四萬六千二百五十減上餘九萬里以四約得二萬二千五百爲實開平方得一百五十步爲從隅開平方得一十二萬九千六百步乘法得四千五百八十七萬八千四百步以畝法二百四十步除之得一萬四千九百九十五畝次以頃法一百畝約之爲一百四十九頃九十五畝爲法除實得九百九十九戶不盡一十畝不及一戶所給數以爲餘地一十畝

○計地容民

問沙洲一段形如棹刀廣一千九百二十步縱三千六百步大斜二千五百步小斜一千八百二十步以安集流民每戶給一十五畝欲知地積容民幾何



荅曰地積一百四十九頃九十五畝容民九百九十九戶　餘地一十畝

術曰以少廣求之倍廣乘長半之爲寄以廣冪併縱冪爲中冪以小斜冪併中冪減大斜冪餘半之自乘於上以小斜冪乘中冪減上餘以四約之爲實以一爲隅開平方得數加寄共爲積以每戶給數除積得容民戶數

草曰倍廣一千九百二十步乘縱三千六百步得六百九十一萬二千步乃半之得三百四十五萬六千步爲寄以廣自乘得三百六十八萬六千四百步爲中冪次以小斜一千八百二十步自乘得三百三十一萬二千四百步爲小斜冪又以大斜二千五百步自乘得六百二十五萬步爲大斜冪減之餘一千三百七十萬八千四百步併中冪得一千九百九十五萬八千八百步以大斜冪減之餘一千三百七十萬八千八百步乃半之得六百八十五萬四千四百步自乘得四十六萬九千八百二十七億九千九百三十六萬步于上次以小斜冪乘中冪得五十五萬一千三百九十五億三千五百三十六萬步減上餘八萬一千五百六十七億三千六百萬爲實以四約之得二萬三百九十一億八千四百萬爲實以一爲隅開平方得一十四萬二千八百步併寄三百四十五萬六千步共得三百五十九萬八千八百步除之得一萬四千九百九十五畝次以頃法一百畝約之爲一百四十九頃九十五畝爲法除實得九百九十九戶不盡一十畝不及一戶所給數以爲餘地一十畝

○蕉田求積

問蕉葉田一段中長五百七十六步中廣三十四步不知其周求積畝合幾何

荅曰田積四十五畝一角十一步　六萬三千七十分步之五千二百一十三

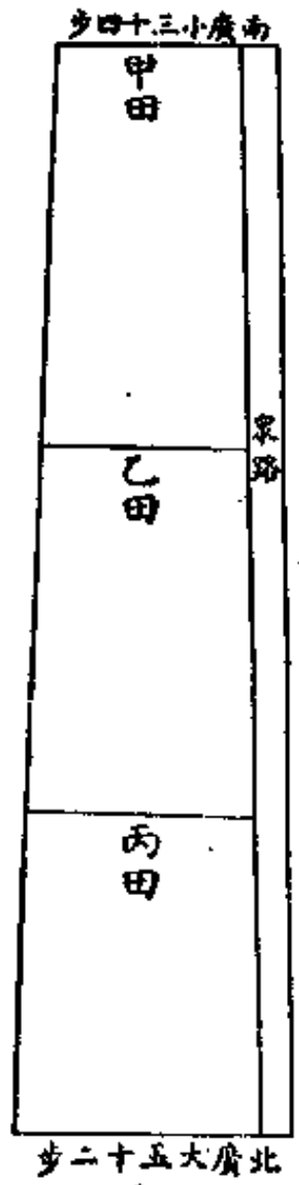
術曰以長併廣再自乘又十乘之爲實半廣半長各自乘所得相減餘爲從方一爲從隅開平方半之得積

草曰以長五百七十六步併廣三十四步得六百一十以兩度自乘得二億三千六百九十八萬一千步進一位即是以十乘之得二十二億六千九百八十一萬步定得此數以爲實置長五百七十六步之得二百八十八自乘得八萬二千九百四十四於上又置廣三十四步以半之得一十七減上餘八萬二千六百五十五爲從方以一爲從隅開平方得二百八十九減上餘八萬二千六百五十五爲從方以一爲從隅開平方得二萬一千七百四十二步不盡一萬四百二十六步以商生隅入方又併隅算共得一十二萬六千一百四十爲法與不盡及開方

田積數。得半之。田積定得一萬八百七十一步六萬三千七十分步之五千二百一十三。以減法二百四十約之。得四十五畝一角一十一步六萬三千七十分步之五千二百一十三。

○均分梯田

澗戶業田一段。若梯之狀。南廣小三十四步。北廣大五十二步。正長一百五十步。合係兄弟三人。均分北田。遊道各欲出入其地。難分。經官乞分定南甲乙。北丙。徵知其田共積。各人合得田數。及各段正長大小廣幾何。



荅曰。田共積二十六畝二百一十步。

甲得八畝三角五十步。

小廣三十四步。係元南廣。

大廣四十步。五萬八千七百九分步之五萬二千二百八十四。大約百分步之八十九分。

正長五十七步。二千四十五分步之八百五十三。大約一百分步之四十一分。

乙得八畝三角五十步。

小廣。同甲大廣。

大廣四十六步。八萬四千八百二十六億八千九百五十七萬二千六百五十一分步之六萬五千八百七十四。大約百分步之七十七分半強。

正長四十九步。四億一千二百四十萬六千三百九分步之二千二十七萬六千三百一十九。大約百分步之四分九釐。

丙得八畝三角五十步。

小廣。同乙大廣。　大廣五十二步。係元老廣。

正長四十三步。八千四百三十三億七千九十萬一千九百五分步之四千四百八十八億八千六百二萬七千四十六。六約百分步之五十三分強。

術曰。以少廣及從法求之。併兩廣。乘長。得數。以分母田人數約之。爲通率。半之。爲各積。以長乘各積。爲共實。以長乘兩廣。爲甲從方。二廣差。半之。爲共隅。開連枝平方。得甲截長。以甲長除通率。得數。減小廣。餘爲甲廣。即爲乙小廣。以元長乘乙小廣。爲乙從方。置共隅共實。開連枝平方。得乙截長。以乙長除通率。得數。減乙小廣。餘爲乙大廣。即爲丙小廣。併甲乙長。減元長。餘爲丙長。以元大廣爲丙大廣。各有分者通隅併方。得共四億一千二百四十萬六千八百四十九。爲母。與不盡求等。單一不可約。乃定爲四十九步四億一千二百四十萬六千三百九。爲母。與不盡求等。得一百四十二。爲乙從方。又以分母五萬八千七百九。通共實三十二萬二千五百。得一百八十九億三千三百六十五萬二千五百。爲乙實。又以分母通共隅九。得五十二萬八千四百一十八億三千七百一十二萬八千一百。爲實。以法求等。得一百四十。供約之。爲八十七步一億四千四百四十八萬七千三十九分步之九千六百三十九萬二千八百一十二。得五萬二千。爲得數。乃以乙小廣母五萬八千七百九。乘得數子九千六百三十九萬二千八百一十二。得數。減小廣。餘爲乙廣。即爲丙小廣。併甲乙長。減元長。餘爲丙長。以元大廣爲丙大廣。亦丙小廣。求丙長。置甲長五十七步二千四十五分步之八百五十六。乙長四十九步四億一千二百四十萬六千三百九分步之二千二十七萬六千三百一十九。減之。餘爲丙長。

二千二十七萬六千三百一十九。以甲乙分母互乘子。甲乙分母相乘。得甲正長五十七步八千四百三十三億七千九十萬一千九百五分步之三千五百三十億一千九百八十萬五百四。乙正長四十九步八千四百三十三億七千九十萬一千九百五分步之四百一十四億六千五百七萬二千三百五十五。併甲乙長及分。共長一百六步三千九百四十四億八千四百八十七萬二千八百五十九分。用減元長一百五十步。先破一步。通分母。作八千四百三十三億七千九十萬一千九百五分步之四千四百八十八億八千六百二萬九千四十六。爲丙正長。

數書九章卷六

魯郡　秦九韶

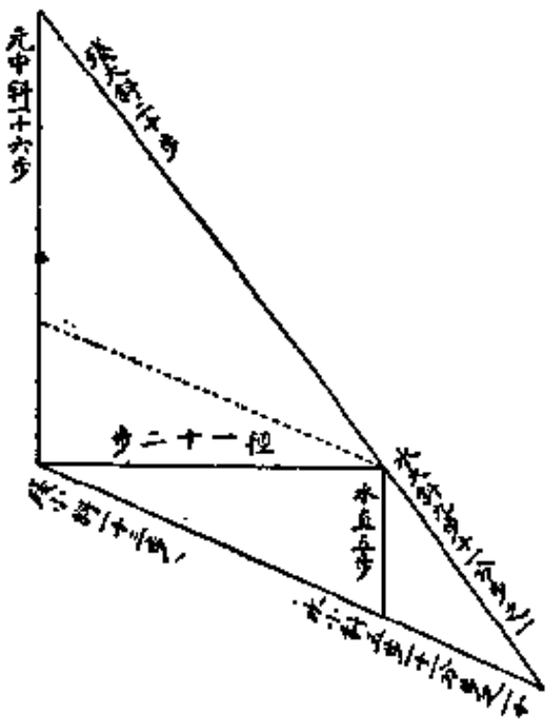
漂田推積

問三斜田。被水衝去一隅。而成四不等直田之狀。元中斜一十六步。如多長。水直五步。如少閻。殘小斜一十三步。如弦。殘大斜二十步。如元中斜之弦。橫量徑一十二步。如殘田之廣。又如元中斜之句。亦是水直之股。欲求元積殘積水積元大斜元中斜二水斜各幾何。

荅曰。元積一百三十八步一十一分步之八。

水積一十二步一十一分步之八。殘積一百二十六步。元大斜二十九步一十一分步之一。元小斜一十八步一十一分步之二十。水大斜九步一十一分步之一。

術曰。以水直五減中斜一十六。餘一十一。爲法。以中斜一十六乘大殘二十。得三百二十。爲大斜實。以法除之。得二十九步一十一分步之一。爲元大斜。內減殘大斜二十步。餘九步一十一分步之一。爲水大斜。以法一十一乘徑一十二。得一百三十二。自之。得一萬七千四百二十四。爲小斜隅。以水直五自乘。得二十五。爲水直羃。以徑一十二自之。得一百四十四。爲徑羃。併水直羃。得一百六十九。爲弦羃。以乘徑羃一百四十四。得二萬四千三百三十六。於上。又以中斜一十六自乘。得二百五十六。爲中斜羃。以乘上。得六百二十三萬一十六。爲小斜實。開平方。與隅求等。得一百四十四。俱約之。實得四萬三千二百六十四。隅得一百二十一。開方不盡。以連枝術入之。用隅一百二十一乘實四萬三千二百六十四。得五百二十三萬四千九百四十四。爲定實。以一爲定隅。開平方。得二千二百八十八。爲實。以約隅一百二十一。除之。得一十八步不盡一百一十。與法一百二十一。俱以一十一約之。



得一十一分步之十。爲元小斜。減殘小斜一十三步。餘五步一十一分步之一十一。得二十二。爲法。以中斜乘大殘。爲大斜實。以法除實。得一十四步不盡一十七。以法命之。得一十四步二十二分步之一十七。爲水積。置中斜一十六。併水直五。得二十一。乘徑一十二。得二百五十二。以半之。得一百二十六。爲殘積。以併水積。共得一百四十步二十二分步之一十七。爲元積。

環田三積

環田大小圓田共三段。環田外周三十步。廣徑八步。大圓田徑一十步。小圓田周三十步。欲知三田積及環內周通實徑大圓周小圓徑各幾何。

荅曰。環田積二十步二百三十六萬二千二百五十六分步之一百二十九萬八千二十五。

通徑九步一十九分步之九。

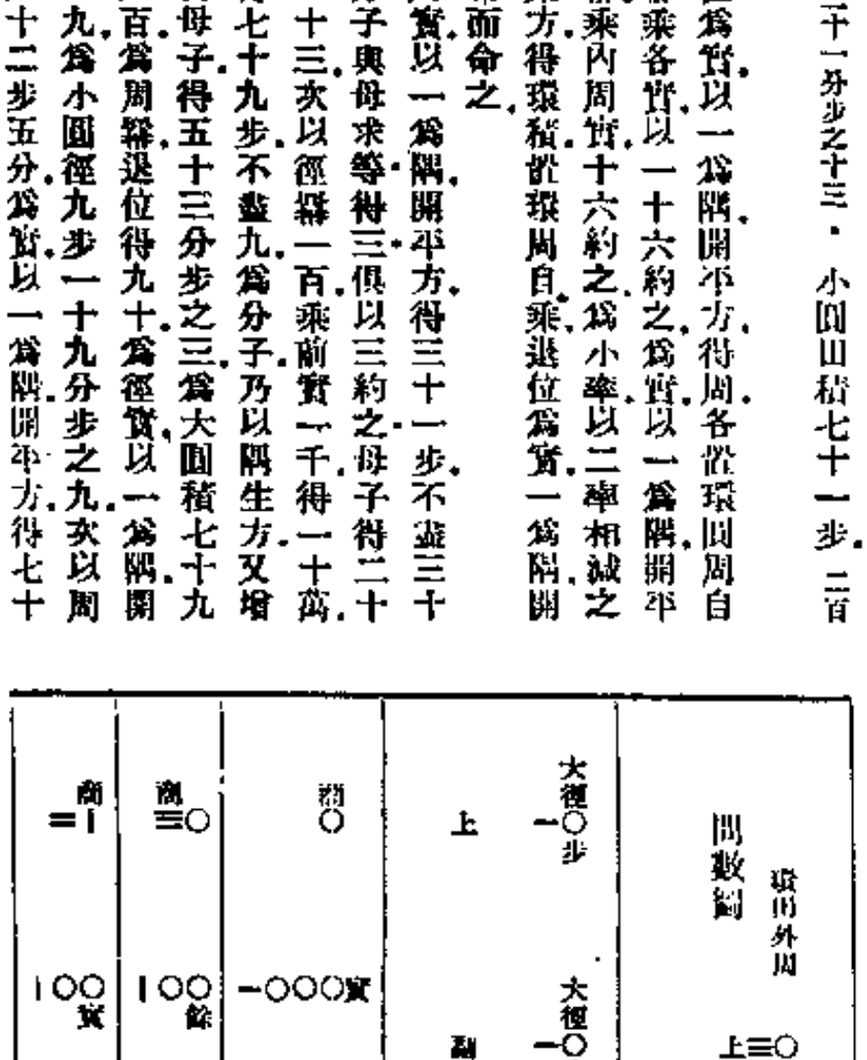
實徑一步一十九分步之九。

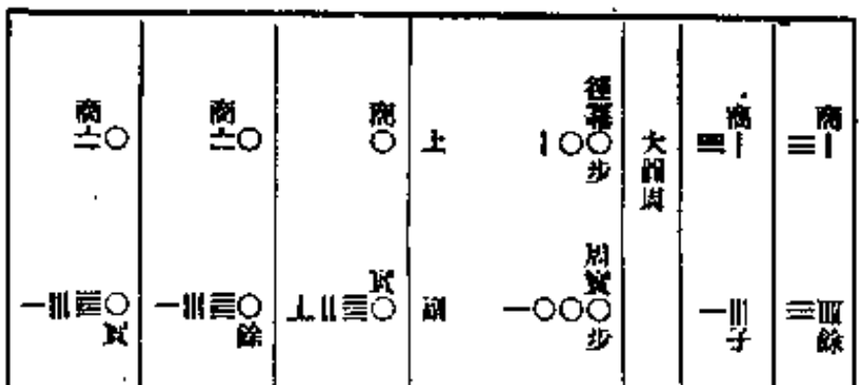
內周二十五步一十七分步之五。

大圓田積七十九步五十三分步之三・周三十一步二十一分步之十三・小圓田積七十一步二百八十六分步之四十三・徑九步一十九分步之九・

術曰以方田及少廣率變求之各置環圓徑自乘爲冪進位爲實以一爲隅開平方得徑以周冪或徑冪乘各實以一十六約之爲實以一爲隅開平方得圓積置環周冪乘徑實十六約之爲大率置虛徑冪乘內周實十六約之爲小率以二率相減之餘以自乘爲實併二率倍之爲從上廉一爲益隅開三乘方得環積置環周自乘退位爲實一爲隅開平方得通徑以虛徑減通徑餘爲實徑其有開不盡者約而命之

草曰置大圓徑一十步自乘得一百爲徑冪進位得一千爲實以一爲隅開平方得三十一步不盡三十一分步之一十三爲大圓周三十一步二十一分步之一十三次以徑冪一百乘前實一千得一十萬以十六約之得六千二百五十爲實以一爲隅開平方得七十九步不盡九爲分子與母求等得三俱以三約母子得五十三分步之三爲大圓積七十九步五十三分步之三次置小圓田周三十步以自乘得九百爲徑冪以一爲隅開平方得九步不盡九以隅生方又益隅得一十九分步之九爲小圓徑九步一十九分步之九次以周冪九百乘前實九十得八萬一千以十六約之得五千六十二步五分爲實以一爲隅開平方得七十一步有不盡二十一步五分爲子以隅生方又益隅得一百四十三爲分母以分子母求等得五分俱約之得二百八十六分步之四十三爲積次置環田周三十步自乘得九百爲周冪退位得九十爲實以一爲隅開平方得九步不盡九爲分子以隅生方併隅得一十九爲分母直命之爲環田通徑九步一十九分步之九次以環周冪九百乘環實九十得八萬一千以十六約之得五千六十二步五分爲大率次置環田虛徑八步自乘得六十四爲虛冪進位得六百四十爲實以一爲隅開平方得二十五步不盡一十五爲分子以隅生方又併隅得五十一爲分母與子求等得三俱約之得一十七分步之五爲環田內周二十五步一十七分步之五次以虛冪六十四乘周實六百四十得四萬九百六十以十六約之得二千五百六十爲小率以小率減大率餘二千二千五百六十二步二分五益爲實以小大二率併之得七千六百二十二步五分倍之得一萬五千二百四十五爲從上廉以一爲益隅開玲瓏三乘方得二十步不盡三十二萬四千五百六步二分五益爲分子紹商無數乃以益隅一益下廉八十併之得八十一爲減母次以從上廉一萬二千八百四十五爲減母八十一減之餘五十九萬五百六十四併從方五十七萬七千八百得五十九萬六百四十五以減母八十一減之餘五十九萬四十四爲分母以分子求等得二分五煞俱約之得二百三十六萬二千二百五十六分步之一百二十九萬八千二十五爲環田積二十步二百三十六萬二千二百五十六分步之一百二十九萬八千二十五次置環田通徑九步一十九分步之九以虛徑八步減之餘一步一十九分步之九爲環田實徑合問





此圖照問列位以後照草運算乃先從次大徑

以上副自乘得中以中進位爲次實以一爲隅開平方得下

凡十一變.至此得大圓積.次求小圓徑.

凡七變.至此得小圓徑.次求小圓積.

一十變.得小圓積.次求環田通徑.

當求環田通徑.蓋環之外周三十步.與小圓田外周同.則不過與前七變諸圖一理.茲不復繁.乃求實徑.

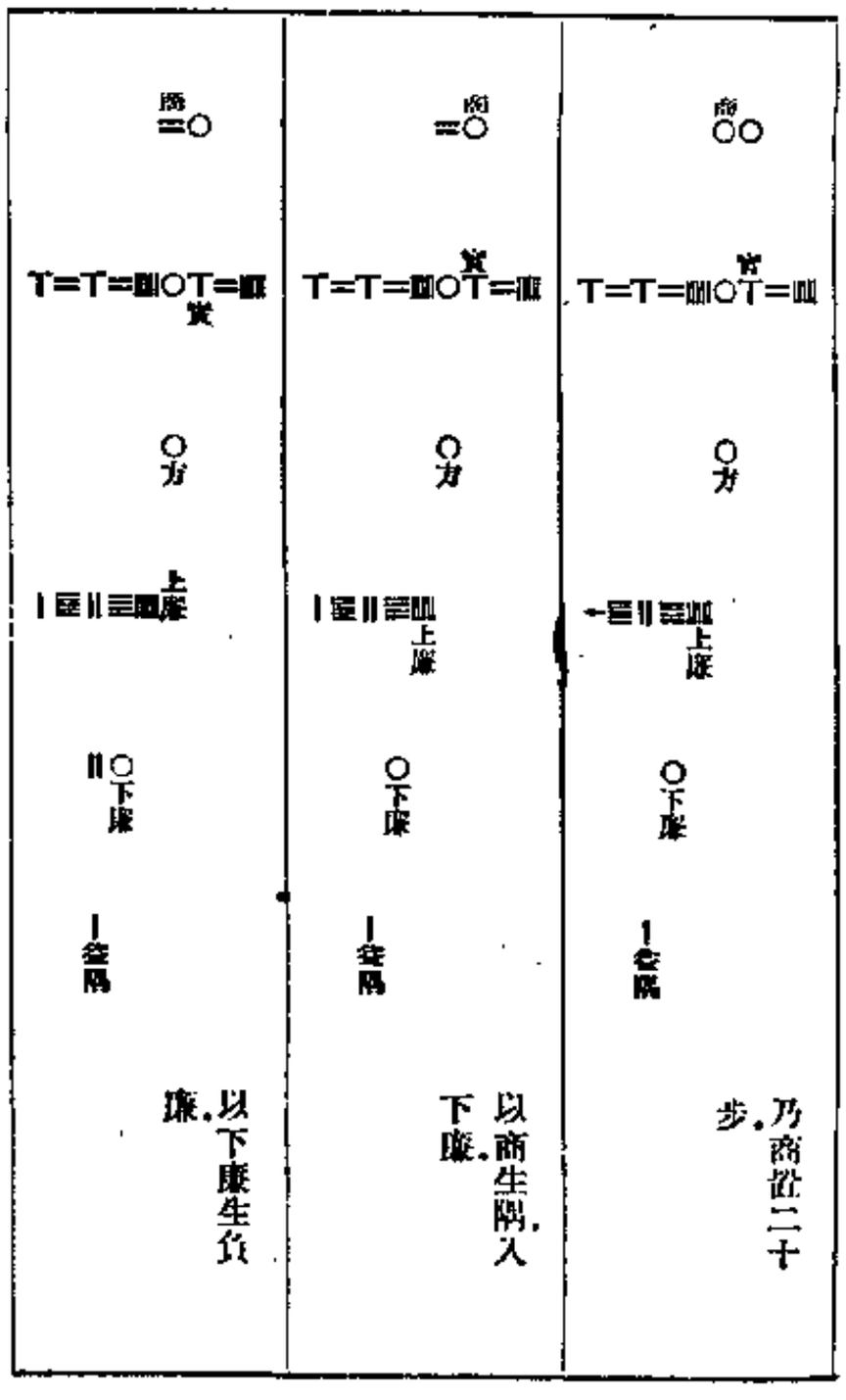
凡九變.得環田內周.次求環積.

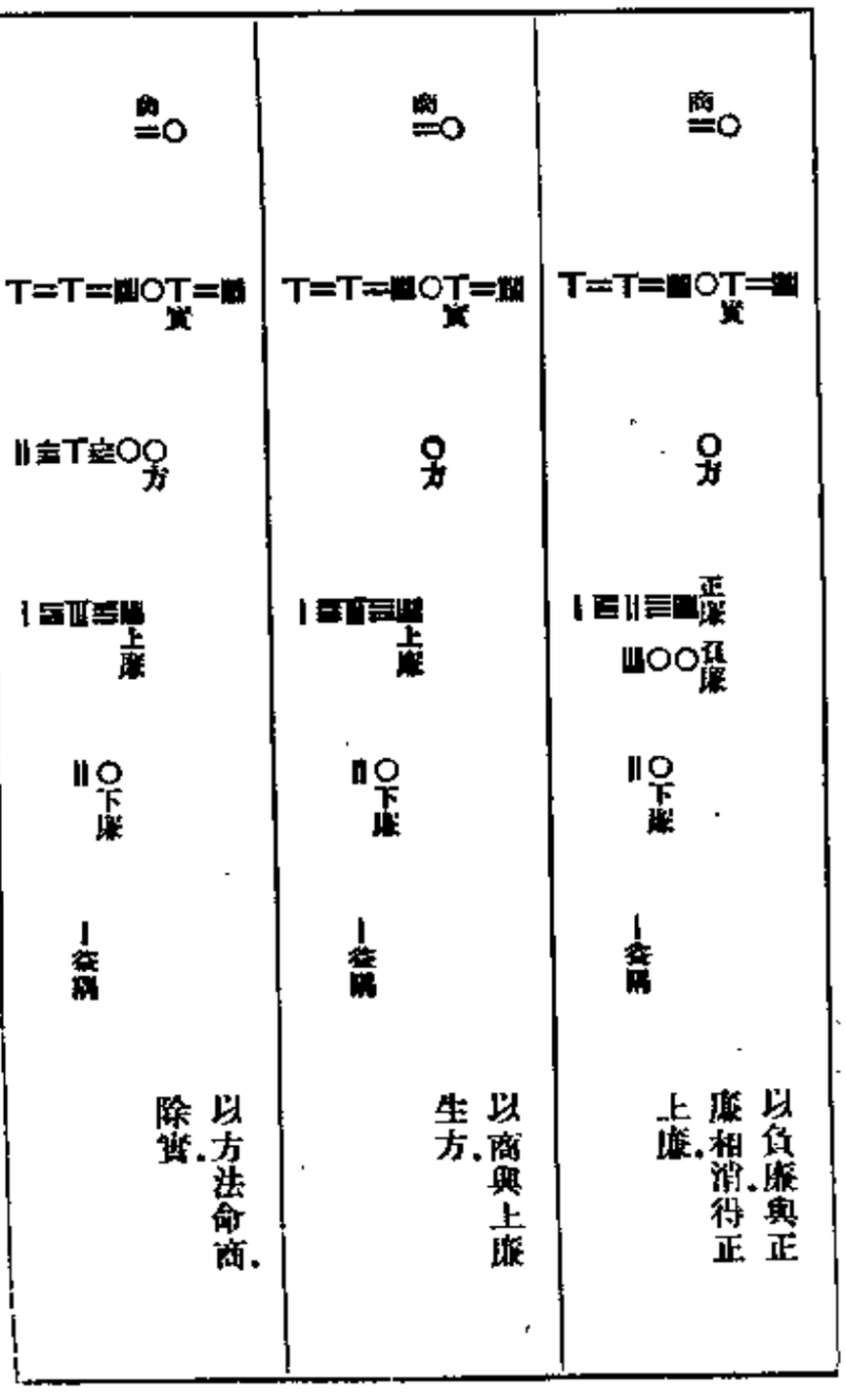
只求此小率.與前大率兩者求實徑.

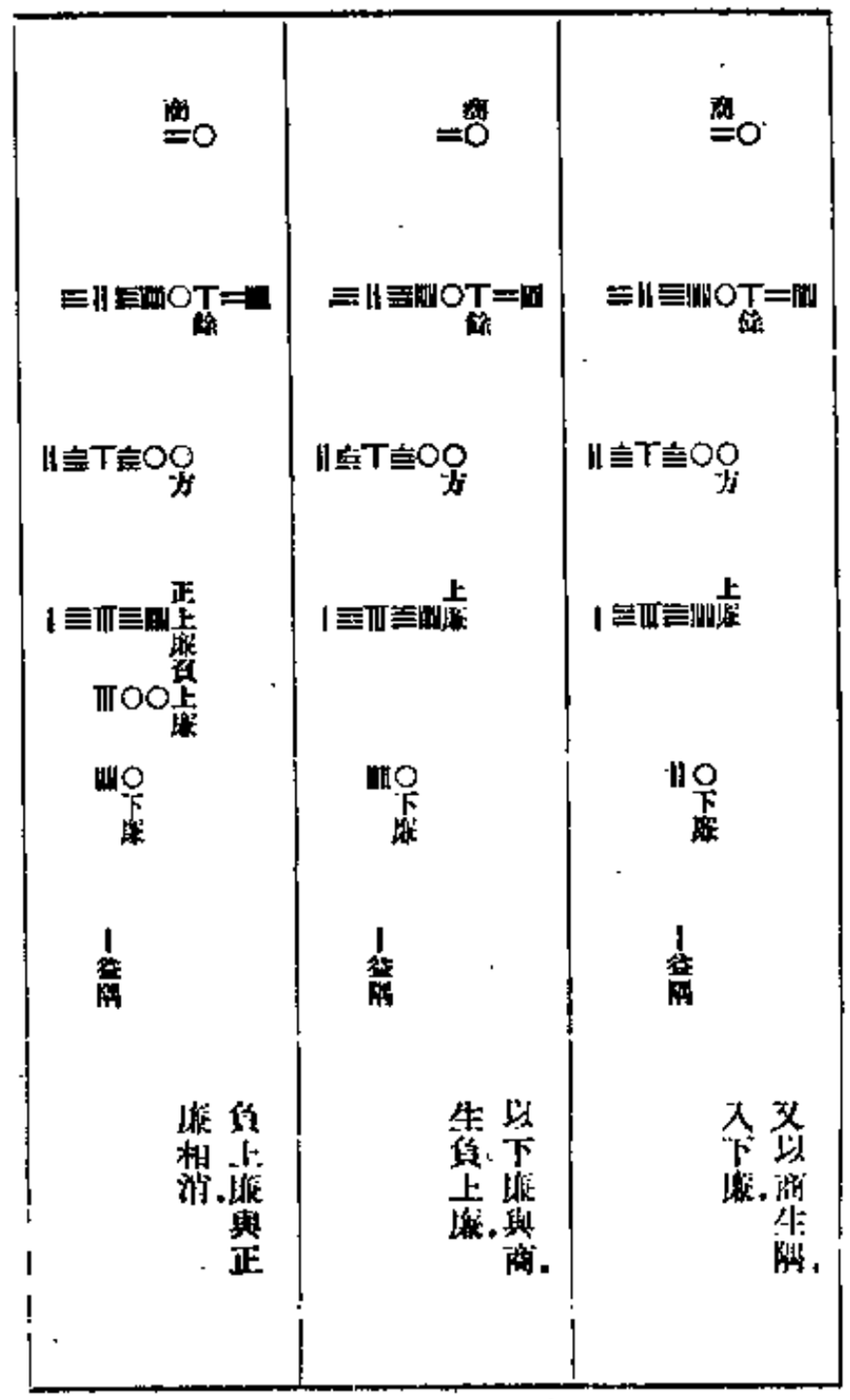
二率相減.得餘.以餘自乘.得從實.

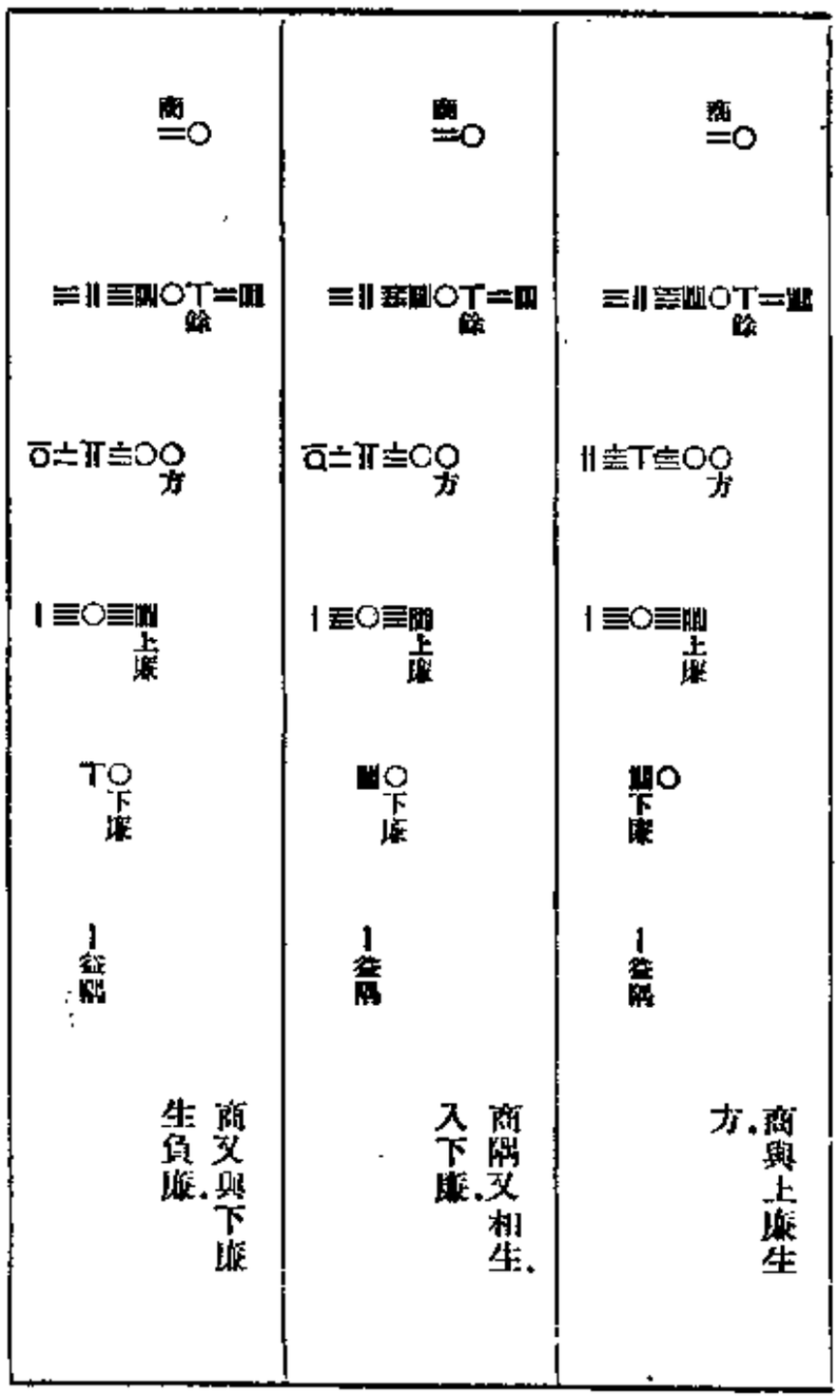
併二率爲得數.倍得數爲從上廉.以一爲益隅.

從上廉超二位.益隅超三位.


商二〇
實一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
乃商益二十步。
以商生隅。入下廉。
商二〇
實一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
以下廉生負廉。
商二〇
實一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅


商二〇
實一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
以負廉與正廉相消。得正上廉。
商二〇
實一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
以商與上廉生方。
商二〇
實一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
以方法命商。除實。

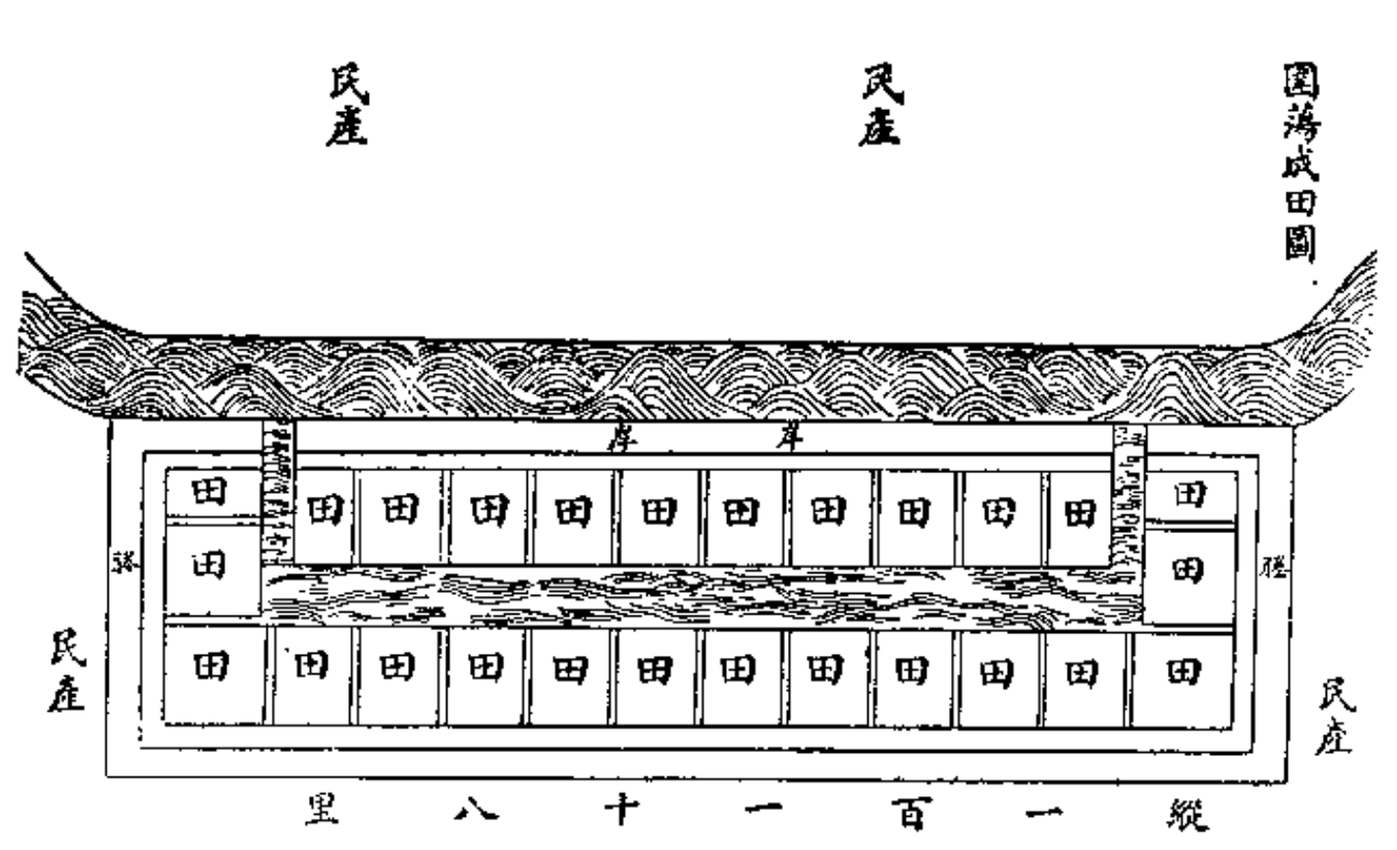

商二〇
餘一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
又以商生隅。入下廉。
商二〇
餘一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
以下廉與商。生負上廉。
商二〇
餘一三四〇一三四
方一〇〇
正上廉負上廉一三四
下廉一〇
一益隅
負上廉與正廉相消。


商二〇
餘一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
商與上廉生方。
商二〇
餘一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
商隅又相生。入下廉。
商二〇
餘一三四〇一三四
方一〇〇
上廉一三四
下廉一〇
一益隅
商又與下廉生負廉。

所求是貨徑者，但以盈徑減通徑之餘一步二十九分步之九，爲積田實徑。

○圖田先計

閒有草蕩一所，廣三里，縱一百十八里，夏日水深三尺五寸，與溪面等平，溪圖二十三丈，流長一百三十五里入湖，冬日水深一尺，欲趁此時，於蕩中順縱開大港一條，酸折通溪，順廣開小港二十四條，其深同，其小港圖比大港六分之一，大港深比大港面三分之一，大小港底，各不及面一尺，取土爲埂，上廣六尺，下廣一丈三尺，沿縱橫溪，其岸高與埂等，其埂數，上下流各立斗門一所，須令田內土容二丈上廣六尺，下廣一丈三尺，沿縱橫溪，其岸高與埂等，其埂數，上下流各立斗門一所，須令田內土容



得數。	等數○=圓徑	圓=○步
得積田積數，此二十畝至二十畝方，凡	圓丁○五圓	三圓三圓○丁=圓徑
二=○	二丁二丁三丁	一二圓三圓○=一圓徑

圓=○	一金圓	相消，正負與正廉
三丁三圓○丁=圓徑	T○下廉	
百二丁二○○方	一二圓三圓上廉	
圓=○	一金圓	入商又與隅生，
三丁三圓○丁=圓徑	T○下廉	下廉，與隅
百二丁二○○方	一二丁三圓上廉	
圓=○	一金圓	下方一退，
三丁三圓○丁=圓徑	百○下廉	上廉再退，
百二丁二○○方	一二丁三圓上廉	隔四廉三退，

圓=○步	一金圓	無商，以上廉
三丁三圓○丁=圓徑	二○下廉	併入方，與隅
百二丁二○○方	一二丁三圓上廉	併下廉，入
圓=○步	○	消，與
三丁三圓○丁=圓徑	二一金圓下隅	金隅併負
百二丁二○○正廉方	○	命爲正，廉相
圓=○步	○	求第一約之，
三丁三圓○丁=圓徑	○	
百二丁二圓○圓	○	

水八寸。過餘水復溪入湖。里法三百六十步。步法五尺。欲知田積。堰土積。大小港底面深闊。冬夏積水。田港容水。過水溪面泛高。各幾何。

荅曰。田積一千八百六十六頃八畝二十四步。

堰土積九百六十五億五千二百萬立方寸。

大港

面闊六丈一尺七寸。

底闊六丈七寸。

深六尺八寸。

小港

面闊一丈二寸。六分寸之五。

底闊九尺二寸。六分寸之五。

深六尺八寸。

夏積水二萬八千六百七十四億萬立方寸。

冬積水一萬一千四百六十九億六千萬立方寸。

田容水九千七十二億六千九百七十二萬立方寸。港上者在田內。

港容水九百六十五億五千二百萬立方寸。港上者在田內。

過出水一萬八千六百三十五億七千八百八十八萬立方寸。

術曰。以商功求之。步里法皆先化寸。各通廣縱爲率。二率相併爲和。二率相乘爲寄。三因縱率於上。倍和。加上爲段。併堰二廣。乘半堰高。又乘段。爲土積。亦爲港容水。以闊母乘土積。亦爲港容水。以闊母乘小港數。又乘廣率爲泛。闊母乘縱率。併泛。共爲隔。開平方。所得。置寸者之。爲堰。以深子乘堰。爲實。以闊子乘小港數。又乘廣率爲泛。闊母乘縱率。併泛。共爲隔。開平方。所得。置寸者之。爲堰。以深子乘堰。爲實。以闊母除之。爲小港面。二率相併爲和。二率相乘爲寄。三因縱率於上。倍和。加上爲段。併堰二廣。乘半堰高。又乘段。爲土積。亦爲港容水。以闊母乘土積。亦爲港容水。以闊母除之。爲大港面。以闊母除之。爲港平。以港平併堰。減寄。餘乘廣率爲泛。闊母乘縱率。併泛。共爲隔。開平方。所得。置寸者之。爲堰。以深子乘堰。爲實。以深母除之。爲田積步。以畝法二百四十步約之。得一千八百六十六頃八畝不盡二十四步

望山高遠

問名山去城不知高遠。城外平地有木一株。高二丈三尺。假爲前表。乃立後表。與木齊高。相去一百六十四步。先退前表三丈九寸。次退後表三丈一尺三寸。斜望山峯。各與其表之端參合。人目高五尺。里法三百六十步。步法五尺。欲知山高及遠各幾何。

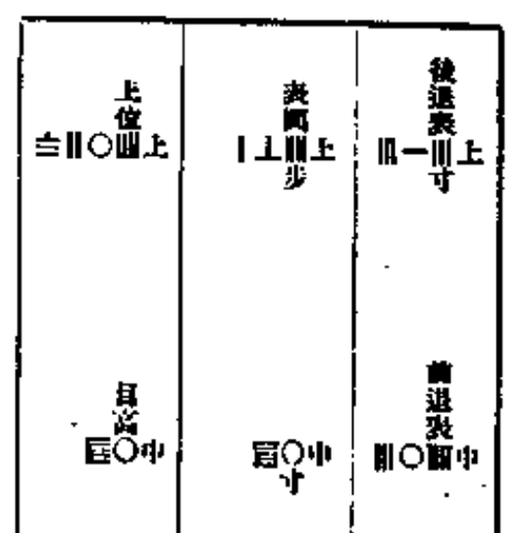
荅曰。高二十里半零三步。五分步之三。

遠二十七里三百二十八步。五百七十五分步之六十七。

術曰。以勾股求之。重差入之。置二退表相減。餘爲高法。通表間。併法於上。以目高減表高。餘乘上。爲高實。實如法而一。得山去。

實如法而一。得山高。以法乘表高。爲遠法。以退後表乘高實。爲遠實。實如法而一。得山去。

草曰。置後退表三丈一尺三寸。減前退表三丈九寸。餘四寸。爲高法。置表去木一百六十四步。以步法五寸通之。得八千二百寸。爲表間。併法四寸。得八千二百四寸。於上。以目高五尺。減表高二丈三尺。餘通之。爲一百八十寸。乘上。得一百四十七萬六千七百二十寸。爲高實。實如高法四寸而一。得三十六萬九千一百八十寸。爲積寸。次以步法五十寸約之。得七千三百八十三步五分步之三。次以里法三百六十步約之。得二十里一百八十三步。五分步之三。



高積寸	高積步	里法	等	里	步	子	母	答數。
○丁Ⅲ	Ⅲ二Ⅲ二	○丁Ⅲ	○二	Ⅲ	Ⅲ二	Ⅲ	Ⅲ	以下除中。得後上。
上Ⅲ	上Ⅲ	上Ⅲ	高實	○二Ⅲ	Ⅲ二	Ⅲ	Ⅲ	以上乘中。得下。
上Ⅲ一Ⅲ	中○二Ⅲ丁Ⅲ三	下○丁Ⅲ三一二Ⅲ丁Ⅲ	高積	○二Ⅲ丁Ⅲ三一	Ⅲ二	Ⅲ	Ⅲ	以上乘中。得下。

乃以中除上。得下位里法及零步。其不盡寸。與法求等。得八十。俱約之。爲步分母子之數。

○臨臺測水

問臨水城臺。立高三丈。其上架樓。其下址側腳闊二尺。簷下排沙下椿。去址一丈二尺。外椿露七高五尺。與址下平。遇水漲時。淺至址。今水退不知多少。人從樓上欄杆腰串閒。虛視一竿出外。斜望水際。得四尺一寸五分。乃與竿端參合。人目高五尺。欲知水退立深。澗岸斜長自臺址至水際各幾何。

荅曰。水退立深一丈五尺。一百五十七分尺之一百三十五。

澗岸自臺址至水際斜長四丈一尺。一百五十七分尺之三十七。

術曰。以勾股變法。兼少廣求之。求澗岸斜長。置出竿。乘臺高。爲段。以去基乘段。爲闊泛。以目高乘去基。爲約泛。三泛可約者。約之。爲定率。不可約。徑爲率。以闊率自乘。爲闊羃。以淺率自乘。爲淺羃。併闊淺二羃。共爲岸羃。復乘闊羃於上。以臺高羃乘上。爲岸實。次以闊率乘淺率。爲寄。以臺高數乘闊率。又乘約率。得數。內減寄。餘自乘。爲岸隅。驗岸實岸隅兩者可約。求等約之。爲岸定實。岸岸定

積寸	積步	里法	等	里	步	子	母	答數。
○丁Ⅲ	Ⅲ二Ⅲ一	○丁Ⅲ	○二	Ⅲ	Ⅲ二	Ⅲ	Ⅲ	以下除中。得後上。
上Ⅲ	上Ⅲ	上Ⅲ	實	○二Ⅲ	Ⅲ二	Ⅲ	Ⅲ	以上乘中。得下。
上Ⅲ一Ⅲ	中○二Ⅲ丁Ⅲ三一	下○丁Ⅲ三一二Ⅲ丁Ⅲ	積	○二Ⅲ丁Ⅲ三一	Ⅲ二	Ⅲ	Ⅲ	以上乘中。得下。

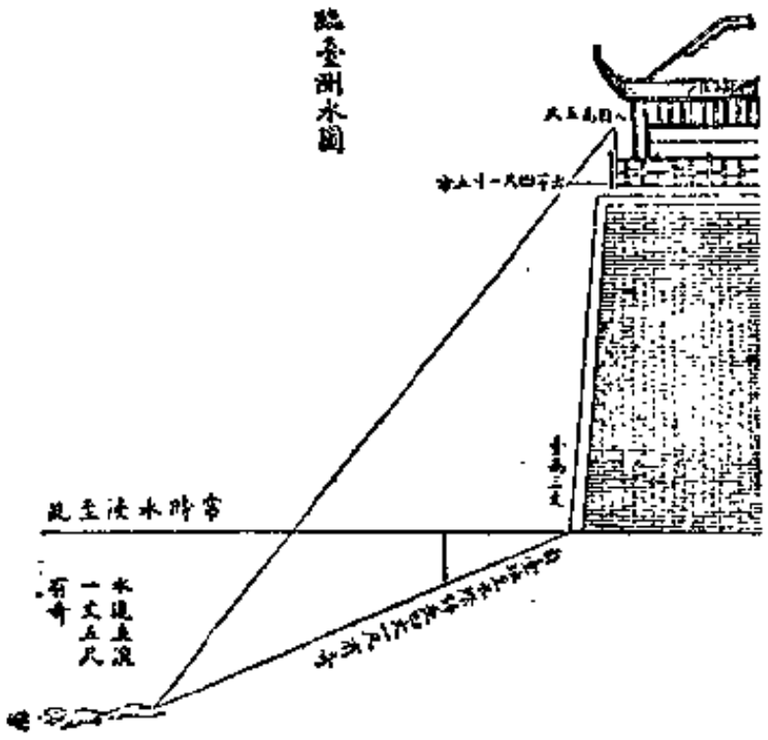
乃以步法五十寸。乘中位。遞法九百二十寸。得下位四萬六千寸。爲后圍中位步寸法。

遞實○寸	遞法○寸	步法○寸
丁Ⅲ三一二Ⅲ丁Ⅲ		上○寸
遞法○寸	中○二Ⅲ寸	
二Ⅲ		
高積Ⅲ寸	下○○○丁Ⅲ寸	步法
○Ⅲ二○三		
丁Ⅲ		
二Ⅲ		
下。以中除上。得		

○丁Ⅲ三一二Ⅲ丁Ⅲ上寸	步法○○○丁Ⅲ	中
積步 Ⅲ二○○一		下
不盡 ○丁Ⅲ三		
法○○○丁Ⅲ		
下。以中除上。得		

隅。開同體連枝平方。得峻岸斜長。同體綰。先以隅開平方。得數。名同隅。以同隅乘定實。開之。得數。爲實。以同隅乘定法。除之。得峻斜。　求水退深。置岸高羃。乘峻定。皆爲深實。以去岸羃併岸高羃。乘峻定。皆爲深隅。爲深隅。其深實深隅。可約。約之。仍以同體綰入之。開連枝平方。得水退深。

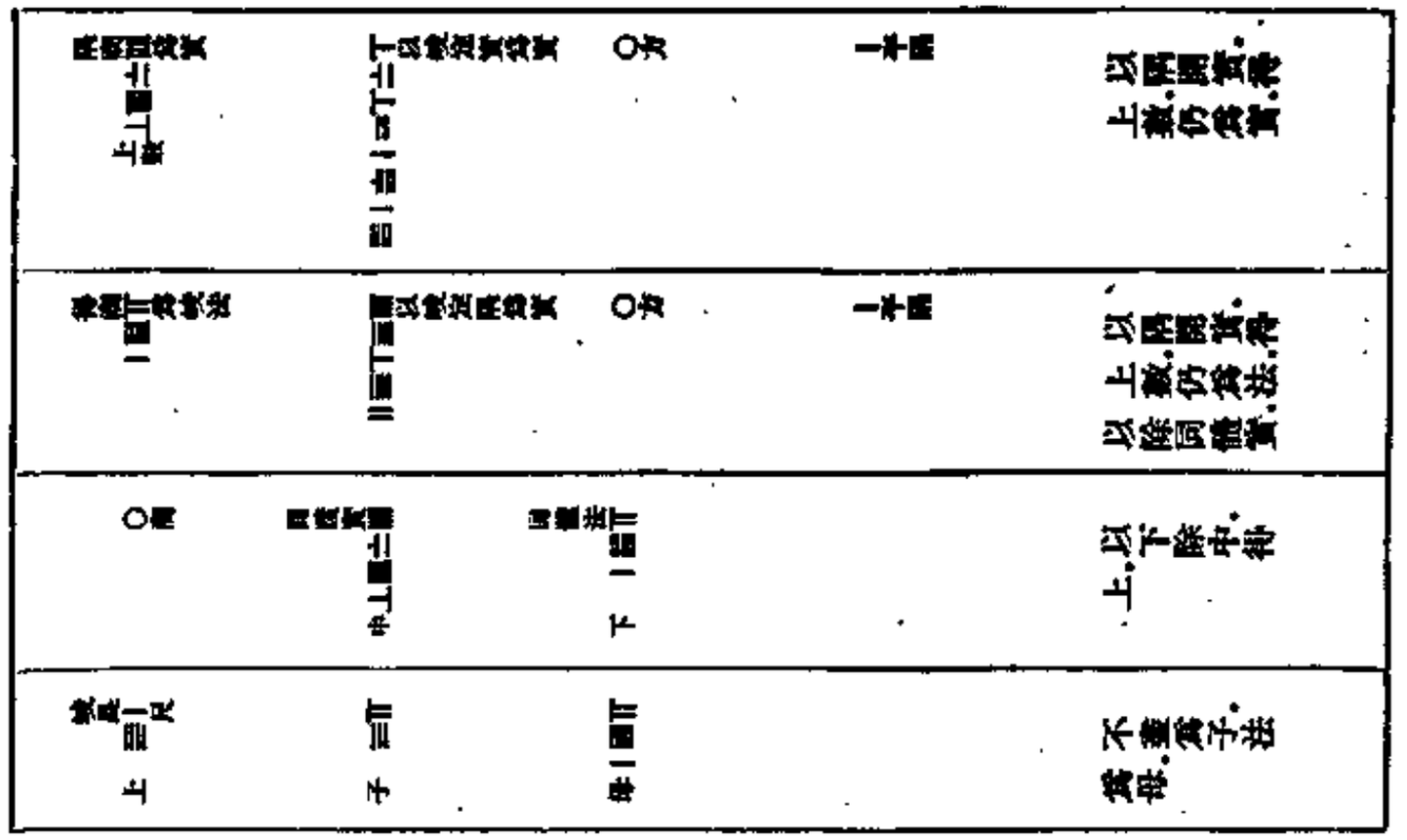
草曰。以出竿四尺一寸五分。乘臺高三十尺。得一百二十四尺五寸。爲段。以去址一十二尺乘段。得一千四百九十四尺。爲闊泛。以護岸高五尺。乘段一百二十四尺五寸。得六百二十二尺五寸。爲淺泛。以目高五尺。乘去址一十二尺。得六十尺。爲約泛。以闊泛淺泛約泛三者求等。得一尺五寸。皆以約之。其闊泛得九百九十六尺。爲闊率。其淺泛得四百一十五尺。爲淺率。其約泛

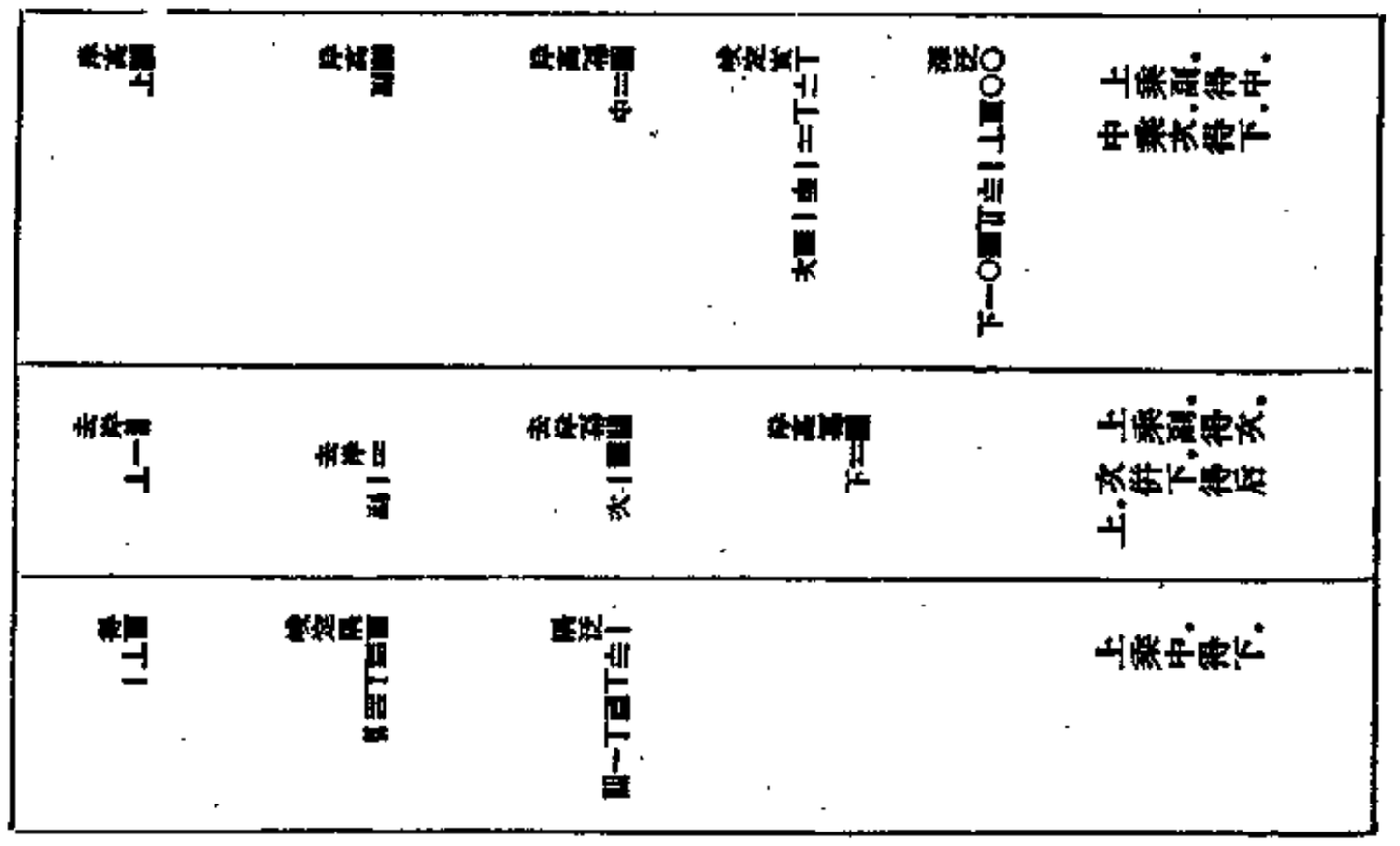


得四十尺。爲約率。以圓率九百九十六自乘。得九十九萬二千一十六尺。爲圓羃。以淺率四百一十五自乘。得一十七萬二千二百二十五尺。爲淺羃。併圓淺二羃。得一百一十六萬四千二百四十一。爲岐羃。以圓羃九十九萬二千一十六。乘岐羃。得一萬一千五百四十九億四千五百六十九萬九千八百五千六尺。於上。又以臺高三十尺自乘。得九百。爲臺高羃。乘上。得一千三十九萬四千五百一十一億二千九百八十七萬四百尺。爲岐實。次以圓率九百九十六。乘淺率四百一十五。得四十一萬三千三百四十。爲寄。以臺高三十。乘圓率九百九十六。得二萬九千八百八十。又乘約率四十。得一百一十九萬五千二百。內減寄餘七十八萬一千八百六十尺。自乘。得六千一百一十三億五百五萬九千六百尺。爲隅。以隅與岐實求等。得二千四百八十萬四百。俱以約之。得四千一百九十一萬二千六百七十六尺。爲岐定實。得二萬四千六百四十九。爲岐定隅。開同體連枝平方。得岐岸至水際斜長。驗同體格。乃以定隅二萬四千六百四十九。爲實。先以一爲隅。開平方。得一百五十七。爲同體法。次以岐定實四千一百九十一萬二千六百七十六尺。爲實。亦以一爲隅。開平方。得六千四百七十四尺。爲同體實。實如同體法一百五十七而一。得四十一尺。不盡三十七。與法一百五十七。求等。得一。俱以一各約之。其法與餘。只得此數。乃直命之。得四丈一尺一百五十七分尺之三十七。爲涸岸斜長至水際。求退水深。置岸高五尺。自乘。得二十五。爲岸高羃。乘岐定實四千一百九十一萬二千六百七十六尺。得一十億四千七百八十一萬六千九百。爲深泛。以去岸一十二尺。自乘。得一百四十四尺。爲去岸羃。併岸高羃二十五。得一百六十九。爲圓泛。置岸高五尺。自乘。得二十五。爲岸高羃。乘岐定實四千一百九十一萬二千六百七十六尺。得一十億四千七百八十一萬六千九百。爲深泛。以去岸一十二尺。自乘。得一百四十四尺。爲去岸羃。併岸高羃二十五。得一百六十九。爲圓泛。求等。得一。俱以一各約之。得四十一尺。爲岐定隅。開連枝平方。得水退立深。驗同體格。乃以深定隅二萬四千六百四十九。爲實。先以一爲隅。開平方。得一百五十七。爲同體法。次以深定實六百二十萬一百一十九。爲實。亦以一爲隅。開平方。得二千四百九十。爲同體實。實如法一百五十七而一。得一十五尺。不盡一百三十五。與法求等。得一。俱以一各約法。餘只得此數。乃直命之。得一丈五尺一百五十七分尺之一百三十五。爲水退立深。

圓一羃 出竿圓尺	以出竿乘臺高得段。
臺高〇尺 三	
得段圓羃 二一	
圓泛圓尺 三一	以去址乘段得圓泛。
去址二尺 一	
段圓羃 二一	
三 淺泛二尺 丁二	以護岸乘段得淺泛。
護岸圓尺	
三四 二一	

約泛〇尺 丄	目高乘去址得約泛。
去址二尺 一	
目高圓尺	
圓泛三圓尺 一四	以等約泛得率。
淺泛二尺 丁二	
圓羃丁尺 四三	上乘中得下。
淺率圓 一	
淺羃圓尺 一	
圓率丁尺 四三	上乘中得下。
約率〇尺 三	
圓羃丁尺 一〇二	
圓泛圓尺 一四	以等約泛得率。
淺率圓 一	
淺羃圓尺 一	
圓羃丁尺 一〇二	上併中得下。
淺羃圓尺 一二	
岐羃一尺 四二	
圓羃丁尺 一〇二	中乘下得上。
上位丁尺 四三	
岐羃一尺 四二	
淺高〇尺 二	上乘中得下。
臺高羃〇尺 二	





深泛 ○○又丁｜等ⅡⅢ三○

隔泛｜三丁Ⅲ丁一Ⅲ

等數又丁｜

深定實 ○○｜○○一丁

深定隔實 三丁Ⅲ

深定實 ○○｜○○一丁

隔○發實 深定實 ○

方○

方○

南Ⅱ發法 深定隔實 三丁Ⅲ

一隅 開得商爲法

一隅 開得商爲實

隔實各以一爲隅開平方

下除中上得隔實

○同數實 一Ⅲ

Ⅱ同數法 一Ⅲ

高三尺 一

實不盡 一Ⅲ

Ⅱ法 一Ⅲ

Ⅱ實 一Ⅲ

一步 一Ⅲ

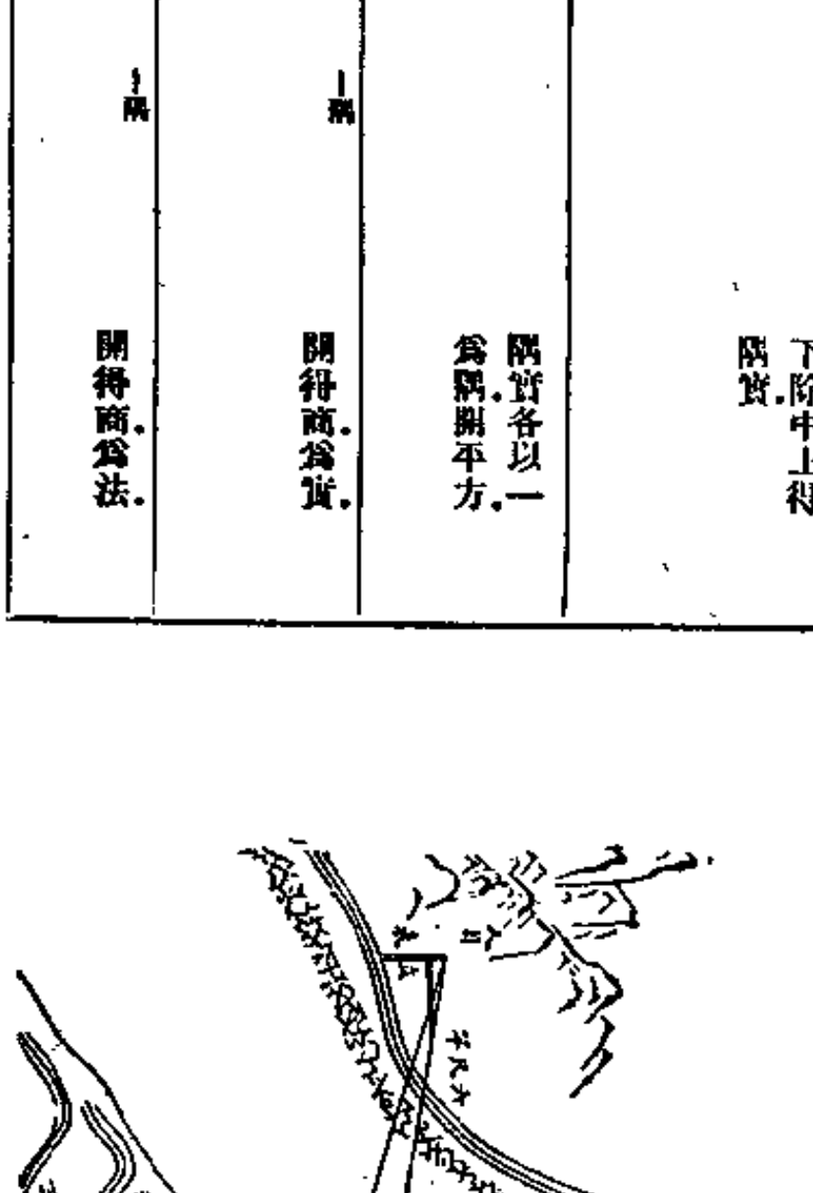
木退立深三尺 一

一Ⅲ 子

Ⅱ步 一Ⅲ

以法除實得后上

等約不盡爲子等約法數爲母



○陡岸測水

岡行師過水須計篤覆搭造浮橋今垂繩量陡岸高三丈人立其上欲測水面之闊以六尺竿爲矩平持去目下五寸今矩本抵岡遙望水彼岸與矩端參相合又望水此岸沙際入矩端三尺四寸人目高五尺其水面闊幾何

答曰水闊二十三丈四尺六寸

草術曰以勾股重差求之置矩去目下寸爲法以人目併岸高減去法餘乘入矩端爲實如法而一得水闊

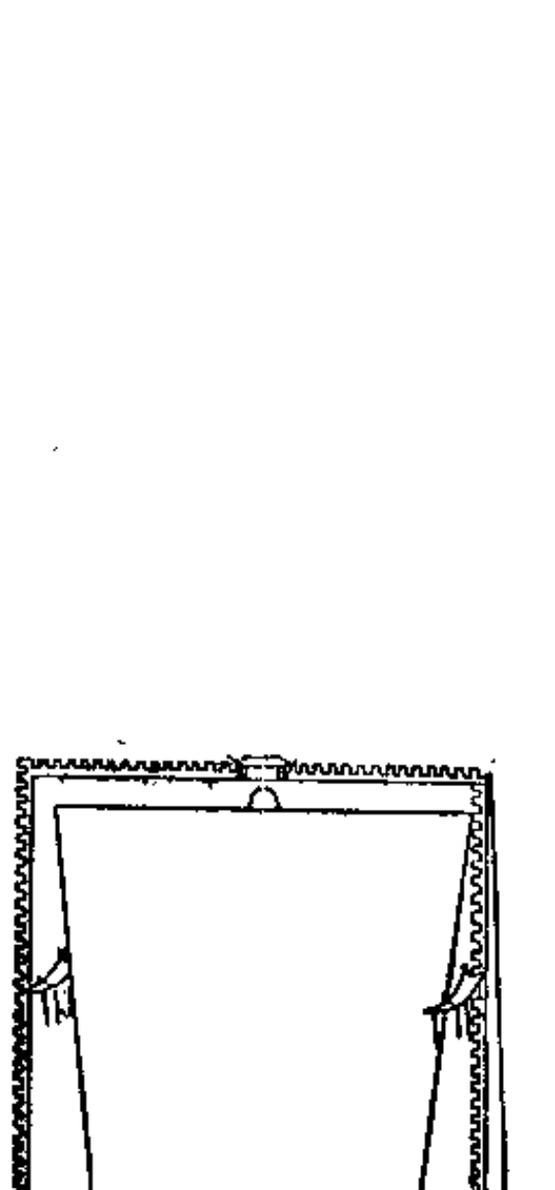
置矩本去目下五寸爲法以人目高五尺併岸高三丈得三丈五尺通爲寸得三百五十寸餘三百四十五寸乘沙際入矩端三十四寸得一萬一千七百三十寸爲實實如法五千三百四十六寸展爲二十三丈四尺六寸爲水闊合問

數書九章卷八

魯郡　秦九韶

表望方城

問敵城不知廣遠。傍城南山原林間望之。林際有木二株。南北相去一百六十步。遙與城東方面參相直。於二木之東。相對立表。表間與木四方平。人目以繩維之。人自東後表。向西行一十步。望城東北隅。入東前表一十五步。又望城東南隅。入東前表四十八步。驗里法三百六十步。欲知其方廣及相去幾何。



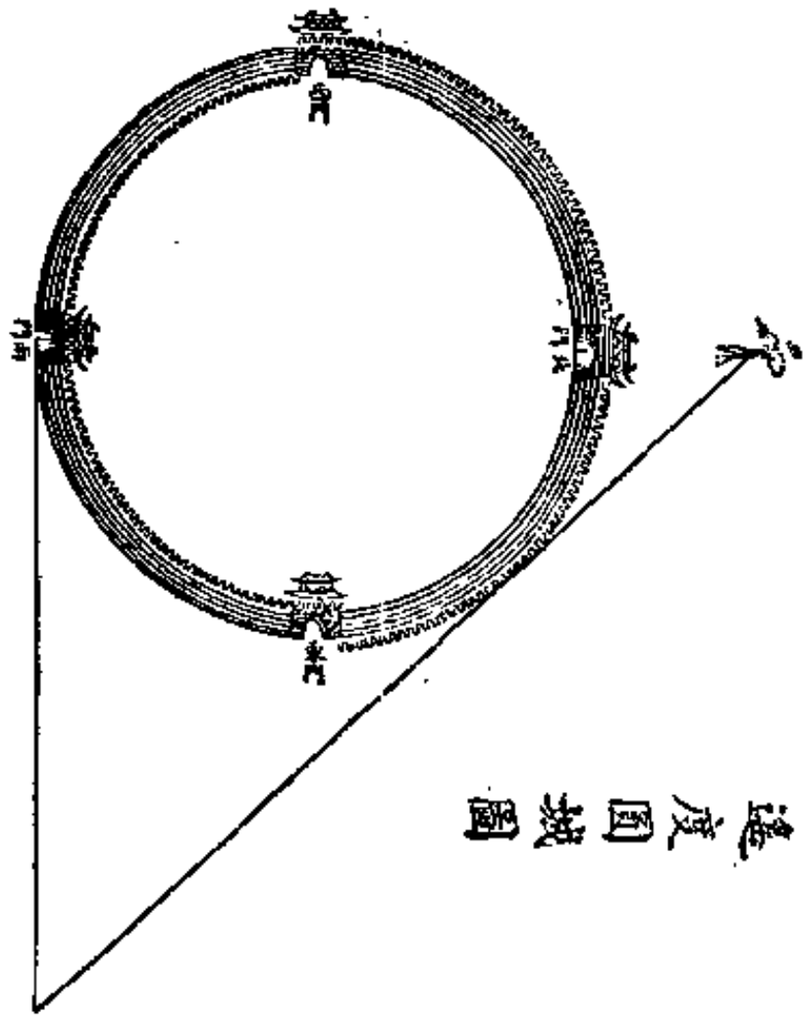
術曰。以勾股重差求之。置城東南隅景入表。減表間。餘乘表間。爲城去木實。以西行步減城東北隅景入表。餘爲法。得城去木數。以城東北隅景入表。減表間。餘乘表間。爲廣實。實如前法而一。得城廣數。草曰。以西行一十步減東北隅入表一十五步。餘五步爲法。以城東南隅景入表四十八步七分半。減表間一百六十步。餘一百一十一步二分半。乘表間一百六十步。得一萬七千八百爲城去木實。以法五步除之。得三千五百六十步。以里法三百六十約之。得九里三百二十步。爲城去木數。次置城東北隅景入表一十五步。減表間一百六十。餘一百四十五步。乘表間一百六十。得二萬三千二百爲城廣實。以前法五步除之。得四千六百四十步。以里法三百六十約之。爲一十二里三百二十步。即城方廣里數及步數。合問。

○遙度圓城

問有圓城不知周徑。四門中開。北外三里有喬木。出南門便折東行九里。乃見木。欲知城周徑各幾何。

術曰。以勾股重差求之。一爲從隅。伍因北外里。爲從七廉。置北里冪。入因。爲從五廉。以北里冪爲正率。以東行冪爲負率。二率差四。因乘北里爲益從三廉。倍負率。乘五廉。爲益上廉。以北里乘上廉爲實。開玲瓏九乘方。得數。自乘爲徑。以三因徑。得周。

遠度圓城圖、其于后。



圖度圓城遠

上	副	大	下
一從隅	圓因率	旧北里	一圓從七廉
旧北里	旧北里	圓正率	以副乘次、得下。
二從五廉	圓東行步	圓東行步	一負率
圓正率	一負率	二負益	以上減副、得次、
圓因率	以上減副、得次、	以次乘下、得后	以次乘下、得后
上。	以次乘下、得后	上。	上。
三得數	旧北里	圓容三廉	二從立隅
二負率	二得數	一得數	以上乘副、得次、
二倍數	一得數	二倍數	以次乘下得后
一得數	以上乘副、得次、	以上乘副、得次、	上。
以次乘下得后	以次乘下得后	以次乘下得后	
上。	上。	上。	

已上係求率圖　以後係開方圖

旧從上廉	旧北里	實
旧丁一		旧四五三
○		
以上乘副、得次、		
實、		

商	商	商	商	商
旧三四三	旧三四三	旧三四三	旧三四三	旧三四三
○	○	○	○	正○
旧丁一	旧丁一	旧丁一	旧丁一	方旧三四三
○	○	○	○	廉旧丁一
旧丁旧	旧丁旧	旧丁旧	旧丁旧	上廉旧丁一
○	○	○	○	次廉○
旧二	旧二	旧二	旧二	才廉旧丁旧
○	○	○	○	維廉○
旧二	旧二	旧二	旧二	行廉旧二
○	○	○	○	負旧二
旧一	旧一	旧一	旧一	益旧一
以商生隅得下	以商生皇廉、得	以商生行廉、得	以商生維廉、	以益才廉消從
廉、以商生下廉、	交廉、	維廉、	才廉、得	才廉、除是從才
得皇廉、			一	廉、
下廉旧	下廉旧	旧	旧	下隅一
隅一	隅一	一	一	旧

才康	次康	上康	實
一	一	一	方
一	一	一	從
一	一	一	從
一	一	一	從

下面約定，以金上虞，得生銀	得以商生下虞，	是從上虞，以金上虞，得
一金虞	一金虞	一金虞
一〇千虞	一〇千虞	一〇千虞
一〇XXX上虞	一〇XXX上虞	一〇XXX上虞
〇方	〇方	〇方
一〇〇〇二千二百二十二虞	一〇〇〇二千二百二十二虞	一〇〇〇二千二百二十二虞
一〇〇虞	一〇〇虞	一〇〇虞

上乃以銀方命	得以商生上虞，	得以從方，商生上虞，
一金虞	一金虞	一金虞
一〇千虞	一〇千虞	一〇千虞
一〇XXX上虞	一〇XXX上虞	一〇XXX上虞
〇方	〇方	〇方
一〇〇〇二千二百二十二虞	一〇〇〇二千二百二十二虞	一〇〇〇二千二百二十二虞
一〇〇虞	一〇〇虞	一〇〇虞

第四虞下上虞二港，從空港，金空	回商各港，	空方一港，從
一金虞	一金虞	一金虞
一〇千虞	一〇千虞	一〇千虞
一〇XXX上虞	一〇XXX上虞	一〇XXX上虞
〇方	〇方	〇方
一〇〇〇二千二百二十二虞	一〇〇〇二千二百二十二虞	一〇〇〇二千二百二十二虞
一〇〇虞	一〇〇虞	一〇〇虞

五，以約三法，減十二百二十二	第三法，求第	以第約三法，
一金虞	一金虞	一金虞
一〇千虞	一〇千虞	一〇千虞
一〇XXX上虞	一〇XXX上虞	一〇XXX上虞
〇方	〇方	〇方
一〇〇〇二千二百二十二虞	一〇〇〇二千二百二十二虞	一〇〇〇二千二百二十二虞
一〇〇虞	一〇〇虞	一〇〇虞

復以商生隅。入下廉。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

以商生下廉。得益上廉。相消。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

以商生上廉。入方。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

仍以商復生隅。入下廉。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

又以商生下廉。得益上廉。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

又以商生下廉。入上廉。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

結以商生隅。入下廉。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

益隅四退。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

從方一退。上廉再退。下廉三退。

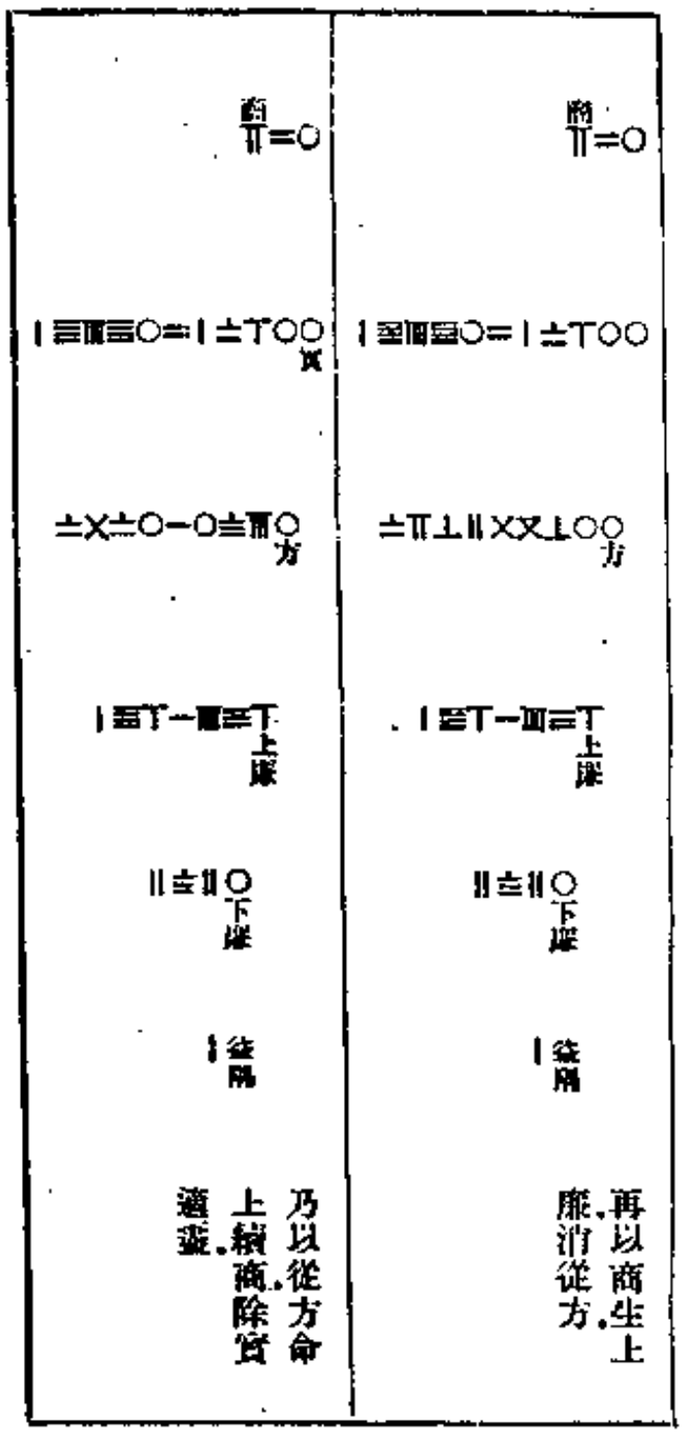
隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

還以商生隅。入下廉。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				

上廉益從相消。

隅	一〇〇				
實	一〇〇	一〇	一〇	一〇	一〇
方	一〇〇				
上廉	一〇	一〇	一〇	一〇	一〇
下廉	一〇〇				
益隅	一				



倍。話法皆退方一退爲七十七億六千二百四十九萬六千。益上廉再退爲一億四千五十五萬三千六百。益下廉三退爲二百八十萬。益隅四退爲一萬。乃於上商之次續商置二十步。以續商生隅。入下廉爲二百八十二萬。又以續商生下廉。入上廉爲一億四千六百一十九萬三千六百。又以續商生上廉。減從方餘七十四億七千一十萬八千八百。乃命續商除實遞減從方。餘七十四億七千一十萬八千八百。以里法約之。得六里一百二步七分步之六。爲營周。

○望敵遠近

問敵軍處北山下。原不知相去遠近。乃於平地立一表。高四尺。人退表九百步。步法五尺。遙望山原。適與表端參合。人目高四尺八寸。欲知敵軍相去幾何。

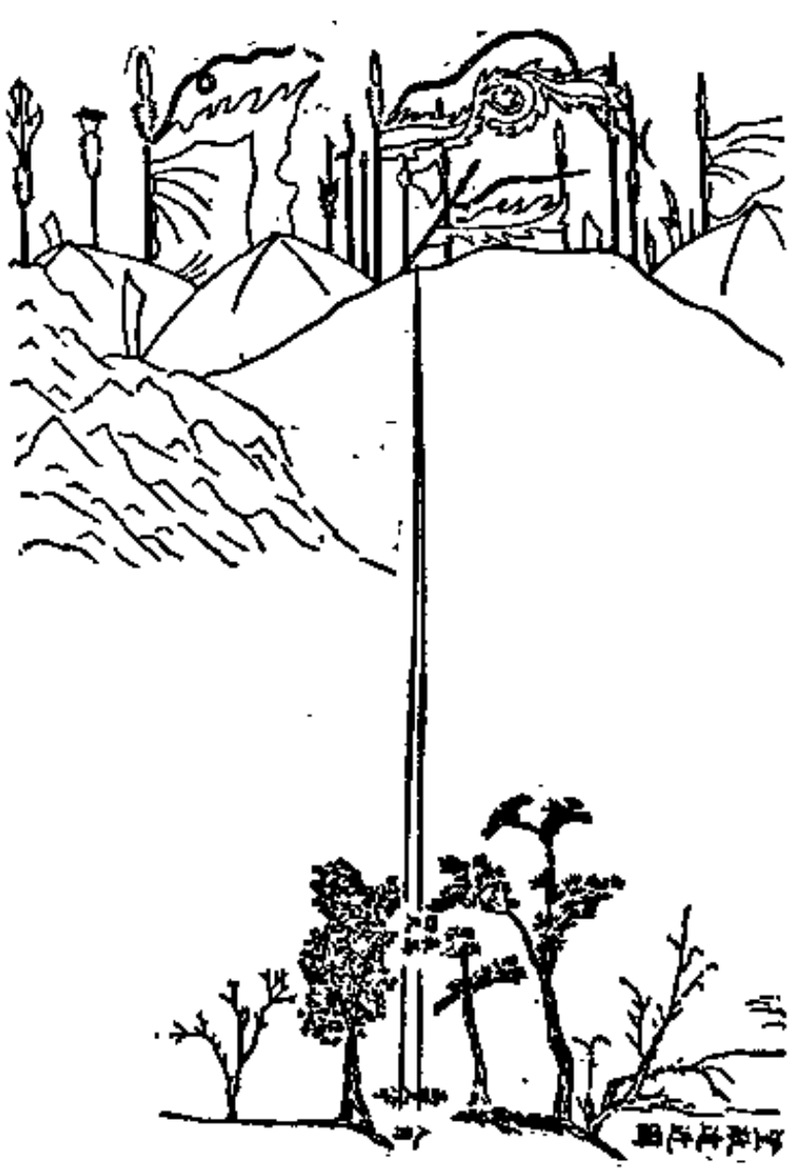
荅曰。一十二里半。

術曰。以勾股求之。重差入之。置人目高。以表高減之。餘爲法。置退表。乘表高。爲實。實如法而一。

草曰。置人目高四尺八寸。減表高四尺。餘八寸。爲法。置退表九百步。以步法五十寸通之。得四萬五千寸。乘表高四十寸。得一百八十萬寸。爲實。如法八寸而一。得二十二萬五千寸。以步法五十寸約之。得四千五百步。爲相去步。以里法三百六十步約之。得一十二里半。爲敵去表所合問。

爲率。自乘。爲泛實。半弦冪乘率。爲泛從上廉。以勾冪減股冪。餘四約之。自乘。爲泛益隅。三從・可約・約之・爲定・開連枝三乘玲瓏方。得荅徑。以密率二十二乘七除。爲周。

草曰。置表間二步。自乘。得一百四十四。爲股冪。以勾股二冪併之。得一百四十八。爲弦冪。置七里。以里法三百六十步通之。得二千五百二十步。自乘。得六百三十五萬四千二百五十六萬。爲泛實。乃半弦冪。得七十四。乘率二千五百四十萬。爲率。以率自乘。得六百四十五萬二千四百。一十二億八百。乘勾冪四。得二千五百四十萬。一千六百。得一十八億七千九百七十一萬八千四百。爲泛從上廉。以勾冪四。減股冪一百四十四。餘一百四十。以四約之。得三十五。以自乘。得一千二百二十五。爲泛益隅。置三泛。求等。得一千二百二十五。俱以約之。得五千二百六十七億二千七百五十七萬七千六百。爲定實。一百五十三億四千四百六十四。爲從上廉。一爲定益隅。開玲瓏三乘方。乃以廉隅超二度。約商。置七百。上廉約一百五十三億。益隅爲一億。乃以上商生隅。得七億。爲益下廉。又以上商生從廉。減從廉餘一百四億四千四百六十四萬。又以上商生從廉。減從方。餘六億四千四百六十四萬。又以上商生益廉。減從廉餘六億四千四百六十四萬。又以上商生從廉。入方。得七百七十六億二千四百九十六萬。又以上商生益隅。入下廉。得二十一億。又以上商生益廉。減從廉。餘一百四十億五千五百三十六萬。爲益上廉。又以上商生益隅。入下廉。得二十八



○古池推元

問有方中圓古池壞圮止餘一角。從外方隅斜至內圓邊七尺六寸。欲就古跡修之。欲求圓方方斜各幾何。

答曰。池圓徑三丈六尺六寸。四百二十九分寸之四百一十二。

方面三丈六尺六寸。四百二十九分寸之四百一十二。

方斜五丈一尺八寸。四百二十九分寸之四百一十二。

術曰。以少廣求之。投胎術入之。斜自乘。倍之。爲實。倍斜爲益方。以半爲從隅。開投胎平方。得徑。又爲方面。以隅併之。共爲方斜。

草曰。以斜七十六寸自乘。得五千七百七十六。倍之。得一萬一千五百五十二寸。爲實。倍斜七十六寸。得一百五十二。爲益方。以半寸爲從隅。開平方。置實一萬一千五百五十二。於上。益方一百五十二。於中。從隅五分。於下。超步約得百。乃於實上商置三百寸。方再進。爲一萬五千二百。隅四進。爲五千。以商隅相生。得一萬五千。爲正方。以消益方一萬五千一百二十二。其益方餘二百。次與商相生。得六百。投入實。得一萬二千一百五十二。又商隅相生。又得正方一萬五千。內消負方二百訖。餘一萬四千八百。爲從方。二退。爲一千四百八十。以隅再退。爲五十。乃於上商之次。續商置六十寸。與隅相生。增入正方。得一千七百八十二。次以商生隅。增入正方。爲二千八十。方一退。爲二百八。隅再退。爲五分。乃於續商之次。又商置六寸。與隅相生。增入正方。爲二百一十二。乃命商除實訖。實不盡二百六寸。不開。爲分子。乃以商生隅。增入正方。又併隅共得二百一十四寸五分。爲分母。以分母分子求等。得五分爲等數。皆以五分約其分子分母之數。爲四百二十九分寸之四百一十二。通命之。得池圓徑及方面皆三丈六尺六寸四百二十九分寸之四百一十二。又倍隅斜七尺六寸。得一丈五尺二寸。併徑三丈六尺六寸。共得五丈一尺八寸四百二十九分寸之四百一十二。爲方斜。

○裘望浮圖

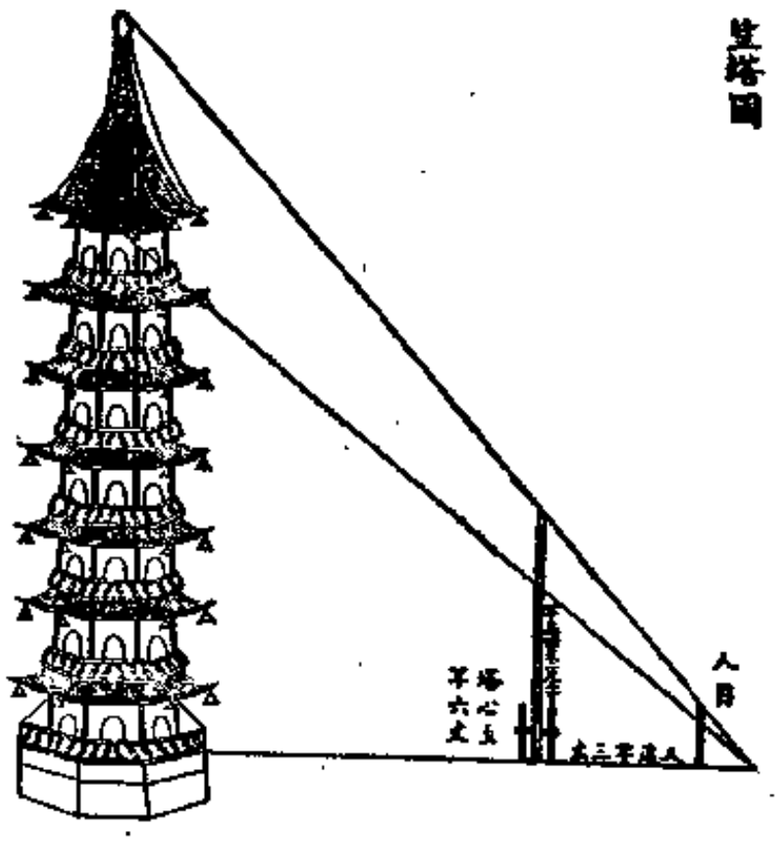
問有浮圖欹側。欲換塔心木。不知其高。去塔六丈。有剎竿。亦不知其高。竿木去地九尺二寸。始訂錦。錦一十四枚。枚長五寸。每錦下殷。相去二尺五寸。就竿爲表。人退竿三丈。遙望浮圖尖適與竿端斜合。又望相輪之本。其景入錦第七枚上殷。人目去地四尺八寸。心木放三尺。爲堵卹圍徑。欲求塔高。輪高。各幾何。

荅曰。塔高一十一丈七尺。　相輪高三丈。

塔身高八丈七尺。　竿高四丈二尺二寸。

塔心木九丈。內三尺。爲自藍穿壁堵卹。

術曰。以勾股求之。重差入之。從錦數減一。餘乘錦相去數。併一枚長數。加竿本。共爲表竿高。以退表爲法。以人目高減表竿高。餘乘竿去塔。爲實。實如法而一。得數。加表竿高。共爲塔高。從相輪本之錦數減一。餘乘錦相去數。又乘竿去塔六丈。得九萬寸。爲實。實如前法三百寸而一。得三百寸。約三丈。得相輪高。以相輪高三丈。減塔高一十一丈七尺。餘八丈七尺。爲塔身高。益三尺。爲剪截堵卹。共得九丈。爲塔心木長。合問。



立塔圖

復邑術曰

問有海坍縣地。今已復漲。議久鄉井再成。申請規邑。開具下項。

甲鄉。共計田一十四萬一百九十三畝三角一十二步。

上等上田。五千六百七十八畝一角四十八步。

中田。四千八百九十二畝三十步。

下田。六千六百二十一畝五十四步。

中等上田。八千二百二十五畝二十四步。

中田。一萬三十五畝六步。

下田。一萬六千五百三十畝。

下等上田。二萬一千九十畝二十四步。

中田。三萬二千六十畝三步。

乙鄉。田共計八萬四千一十畝二角二步。

上等上田。六千七百八十九畝一角三十六步。

中田。五千九百八十七畝二角。

下田。八千一十畝三角三步。

中等上田。七千五百四十一畝。

中田。九千一百二十一畝二角一十二步。

下田。一萬九千六十六畝六步。

下等上田。一萬八千三十七畝一角六步。

中田。九千四百五十六畝三角五十九步。

下田。無。

丙鄉。田共計一十二萬九百三十五畝五十八步五分。

上等上田。四千八百六十八畝二角三步。

中田。五千九百七十九畝三角六步。

下田。六千八百八十八畝二角六步。

中等上田。七千九百八十四畝一角。

中田。一萬四千五十六畝一十二步。

下田。二萬三千三百三十三畝一十二步。

下等上田。二萬七千七百五十五畝一十六步五分。

中田。無。

下田。三萬七十畝三步。

丁鄉。田共計八萬九千六十六畝二步三分。

上等上田。一萬一千一百二畝一步。

中田。九千八百七十六畝一角。

下田。八千七百六十五畝一角三十步。

中等上田。七千五百三十九畝三十四步三分。

中田。無。

下田。一萬二千九百八十七畝四十二步。

下等上田。無。

中田。五千四百三十二畝一角六步。

下田三萬三千三百六十三畝三角九步。
戊鄉田共計二十萬四千四百七十四畝一角二十四步四分。
上等上田二萬四千六百三十二畝三十九步。
中田一萬三千五百二十一畝二十七步。
下田九千九百八十八畝三角三步。
中等上田八千八百七十七畝五十六步四分。
中田一萬一千三百三十三畝三角。
下田二萬七千六十七畝。
下等上田一萬九千八百七十六畝三角六步。
中田七萬九千一百三十五畝三角四十三步。
下田一萬四十一畝二角三十步。
己鄉田共計一十五萬八千四百六十畝三角十八步二分。
上等上田無。
中田七千七百八十八畝三角五十一步。
下田無。
中等上田九千九百九十九畝一角六十三步。
中田一萬八百三十六畝五十六步。
下田無。
下等上田三萬二千八十九畝一角四十五步六分。
中田四萬三千六百七十八畝二角五十七步。
下田五萬四千六十七畝三角四十五步六分。
照得昨來本縣元科苗米一十萬三千五百六十七石八斗四升四合二勺。和買一萬三千四百九十八疋七尺三寸七分五釐。夏稅九千八百七十六疋三丈二尺六寸五分六釐。其六鄉田係三色甲爲上。乙丙爲次。丁戊己又爲次。先令官物爲三差。使上比中。中比下。皆十分外差一。次令各鄉九等。皆於十分內差一抛科。用合租額。其乙鄉田最肥。次丁。次甲。次丙。次己。次戊。欲知三色等每畝等則。及共科數。各鄉幾何。

答曰。甲鄉上等上田苗三斗二升三合二勺。
和一尺六寸九分。稅一尺二寸三分。
中田苗二斗九升九勺。
和一尺五寸二分。稅一尺一寸一分。
下田苗二斗五升八合二勺。
和一尺三寸五分。稅九寸九分。
中等上田苗二斗二升六合三勺。
和一尺一寸八分。稅八寸六分。
中田苗一斗九升三合九勺。
和一尺一分。稅七寸四分。
下田苗一斗六升一合六勺。
和八寸四分。稅六寸二分。
下等上田苗一斗二升九合三勺。
和六寸七分。稅四寸九分。
中田苗九升七合。
和五寸一分。稅三寸七分。
下田苗六升四合六勺。
和三寸四分。稅二寸五分。
乙鄉上等上田苗三斗六升三合三勺。
和一尺八寸九分。稅一尺三寸九分。
中田苗三斗二升七合。
和一尺七寸。稅一尺二寸五分。
下田苗二斗九升六勺。
和一尺五寸二分。稅一尺一寸一分。
中等上田苗二斗五升四合三勺。
和一尺三寸三分。稅九寸七分。
中田苗二斗一升八合。
和一尺一寸四分。稅八寸三分。
下田苗一斗八升一合六勺。
和九寸五分。稅六寸九分。
下等上田苗一斗四升五合三勺。
和七寸六分。稅五寸五分。
中田苗一斗九合。
和五寸七分。稅四寸二分。

下田苗七升二合七勺。
和三寸八分。　稅二寸八分。
丙鄉上等上田苗三斗三合五勺。
和一尺五寸八分。　稅一尺一寸六分。
中田苗二斗七升三合一勺。
和一尺四寸二分。　稅一尺四分。
下田苗二斗四升二合八勺。
和一尺二寸七分。　稅九寸三分。
中等上田苗二斗一升二合四勺。
和一尺一寸一分。　稅八寸一分。
中田苗一斗八升三合。
和九寸五分。　稅六寸九分。
下田苗一斗五升一合七勺。
和七寸九分。　稅五寸八分。
下等上田苗一斗二升一合四勺。
和六寸三分。　稅四寸六分。
中田苗九升一合。
和四寸七分。　稅三寸五分。
下田苗六升七勺。
和三寸二分。　稅二寸三分。
丁鄉上等上田苗三斗四升三合二勺。
和一尺七寸九分。　稅一尺三寸一分。
中田苗三斗八合九勺。
和一尺六寸一分。　稅一尺一寸八分。
下田苗二斗七升四合六勺。
和一尺四寸三分。　稅一尺五分。
中等上田苗二斗四升二勺。
和一尺二寸五分。　稅九寸二分。
中田苗二斗五合九勺。
和一尺七分。　稅七寸九分。

下田苗一斗七升一合七勺。
和八寸九分。　稅六寸五分。
下等上田苗一斗三升七合三勺。
和七寸二分。　稅五寸二分。
中田苗一斗三合。
和五寸四分。　稅三寸九分。
下田苗六升八合六勺。
和三寸六分。　稅二寸六分。
戊鄉上等上田苗一斗五升三合八勺。
和八寸。　稅五寸九分。
中田苗一斗三升八合四勺。
和七寸二分。　稅五寸三分。
下田苗一斗二升三合。
和六寸四分。　稅四寸七分。
中等上田苗一斗七合七勺。
和五寸六分。　稅四寸一分。
中田苗九升二合三勺。
和四寸八分。　稅三寸五分。
下田苗七升六合九勺。
和四寸。　稅二寸九分。
下等上田苗六升一合五勺。
和三寸二分。　稅二寸三分。
中田苗四升六合一勺。
和二寸四分。　稅一寸八分。
下田苗三升八勺。
和一寸六分。　稅一寸二分。
己鄉上等上田苗二斗八升二合一勺。
和一尺四寸七分。　稅一尺八分。
中田苗二斗五升三合九勺。
和一尺三寸二分。　稅九寸七分。

下田苗二斗二升五合七勺。
和一尺一寸八分。稅八寸六分。
中等上田苗一斗九升七合五勺。
和一尺三分。稅七寸五分。
中田苗一斗六升九合三勺。
和八寸八分。稅六寸五分。
下田苗一斗四升一合一勺。
和七寸四分。稅五寸四分。
下等上田苗一斗一升二合九勺。
和五寸九分。稅四寸三分。
中田苗八升四合六勺。
和四寸四分。稅三寸二分。
下田苗五升六合四勺。
和二寸九分。稅二寸二分。
甲鄉苗米一萬九千五百五十石二斗四升八合三勺。
和買一萬一百九十二丈二尺六寸五分六釐。
夏稅七千四百五十七丈六尺八寸九分八釐。
乙鄉苗米一萬七千七百七十二石九斗五升三合。
和買九千二百六十五丈六尺九寸六分。
夏稅六千七百七十九丈七尺一寸八分。
丙鄉苗米一萬七千七百七十二石九斗五升三合。
和買九千二百六十五丈六尺九寸六分。
夏稅六千七百七十九丈七尺一寸八分。
丁鄉苗米一萬六千一百五十七石二斗三升。
和買八千四百二十三丈三尺六寸。
夏稅六千一百六十三丈三尺八寸。
戊鄉苗米一萬六千一百五十七石二斗三升。
和買八千四百二十三丈三尺六寸。
夏稅六千一百六十三丈三尺八寸。
己鄉苗米一萬六千一百五十七石二斗三升。

乃以左行率數各相對乘右行率數。其上得一百二十一。其中得二百二十。其下得三百。乃副置而併之。得六百四十一。爲法。置元科苗米一十萬三千五百六十七石八斗四升四合二勺。爲實。以法除之。得一百六十一石五斗七升二合三勺。爲一分之率。以求併下率一百。乘率。得一萬六千一百五十七石二斗三升。爲丁戊己三鄉各科數。以於身下加一。得一萬七千七百七十二石九斗五升三合。爲乙丙二鄉各科數。又於身下加一。得一萬九千五百五十石二斗四升八合三勺。爲甲合科數。求和買。乃列甲一對上率。乙丙共二對中率。丁戊己共三對下率。列左行。乃副置而併之。得六百四十一。爲法。置元科苗米一十萬三千五百六十七石八斗四升四合二勺。爲實。以法除之。得一百六十一石五斗七升二合三勺。爲一分之率。以求併下率一百。乘率。得一萬六千一百五十七石二斗三升。爲丁戊己三鄉各科數。又於身下加一。得一萬一百九十二丈二尺六寸五分六釐。爲甲鄉合科數。求和買。亦置六百四十一爲法。置元科和買一萬三千四百九十八正。以正法四丈通之。得五萬三千九百九十二丈。內零一丈七尺三寸七分五釐。得五萬三千九百九十三丈七尺三寸七分五釐。爲實。以法除之。得八十四丈二尺三寸三分六釐。爲一分之率。亦以求併下率一百乘之。得八千四百二十三丈三尺六寸。爲丁戊己三鄉各科數。次於身下加一。得九千二百六十五丈六尺九寸六分。爲乙丙二鄉各科數。又於身下加一。得一萬一百九十二丈二尺六寸五分六釐。爲甲鄉合科數。求夏稅。亦置六百四十一爲法。置元科夏稅九千八百七十六正。以正法四丈通之。得三萬九千五百四丈。內零三丈二尺六寸五分六釐。得三萬九千五百七丈二尺六寸五分六釐。爲實。以法除之。得六十一丈六尺三寸三分八釐。爲一分之率。亦以求併下率一百乘之。得六千一百六十三丈三尺八寸。爲丁戊己三鄉各科數。次於身下加一。得六千七百七十九丈七尺一寸八分。爲乙丙二鄉各科數。又於身下加一。得六千七百七十九丈七尺一寸八分。爲甲鄉數。次列九等上以十。次九八七六五四三二。各對乘六鄉

上	中	下
一	一〇	一〇〇
一	一〇	一〇〇

右行

甲	乙丙	丁戊己
一	一〇	一〇〇
一	一〇	一〇〇

右行
左行

九等田畝。其田畝下角步。以畝法除之。得分釐毫絲忽。接於畝下。對乘之。各得率。

甲上等上田率五萬六千七百八十四分五釐。

中田率四萬四千二十九分一釐二毫五絲。

下田率五萬二千九百六十九分八釐。

中等上田率五萬七千五百七十五分七釐。

中田率六萬二百一十分一釐五毫。

下田率八萬二千六百五十分。

下等上田率八萬四千三百六十分四釐。

中田率九萬六千一百八十分三毫七絲五忽。

下田率七萬一百二十三分五釐二毫五絲。

乙上等上田率六萬七千八百九十四分。

中田率五萬三千八百八十七分五釐。

下田率六萬四千八十六分一釐。

中等上田率五萬二千七百八十七分。

中田率二萬八千三百七十分九釐八毫八絲。

下田無。

丙上等上田率四萬八千六百八十五分一釐二毫五絲。

中田率五萬三千八百一十七分九釐七毫五絲。

下田率五萬五千一百八分二釐。

中等上田率五萬五千八百八十九分七釐五毫。

中田率八萬四千三百三十六分三釐。

下田率一十一萬六千六百六十五分二釐五毫。

下等上田率一十一萬一千二十分二釐七毫五絲。

中田無。

下田率六萬一百四十分二毫五絲。

丁上等上田率一十一萬一千二十分五毫。

中田率八萬八千八百八十六分二釐五毫。

下田率七萬一百二十三分。

中等上田率五萬七千六百一十四分五釐。

中田率一萬六千二百九十六分八釐二毫五絲。

下田率六萬六千七百二十七分五釐七毫五絲。

戊上等上田率二十四萬六千三百二十一分六釐二毫五絲。

中田率一十二萬一千六百九十分一毫二絲五忽。

下田率七萬九千九百一十分一釐。

中等上田率六萬二千一百四十分六釐四毫五絲。

中田率六萬八千二分五釐。

下田率一十三萬五千三百三十五分。

下等上田率七萬九千五百七分一釐。

中田率二十三萬七千四百七分七釐八毫七絲五忽。

下田率二萬八十三分二釐五毫。

己上等上田無。

中田率七萬一百分六釐六毫二絲五忽。

下田無。

中等上田率六萬九千九百九十六分五釐八毫七絲五忽。

中田率六萬五千一十七分四釐一毫。

下田無。

下等上田率一十二萬八千三百五十七分七釐六毫。

中田率一十三萬一千三十六分二釐一毫二絲五忽。

下田率一十萬八千一百三十五分八釐八毫。

併六鄉之九率爲九鄉之法。

甲法六十萬四千八百八十三分二釐三毫七絲五忽。

乙法四十八萬九千二百三十四分一釐一毫三絲。

丙法五十八萬五千六百六十二分九釐。

丁法四十七萬七百六十三分五釐七毫五絲。

戊法一百五萬三百九十八分二毫。
己法五十七萬二千六百四十四分五蓋一毫二
以六鄉法各除諸鄉官物得一分之率米蓋圭
甲鄉苗米三升二合三勺二抄一撮。
和買一寸六分八蓋五毫四忽。
夏稅一寸二分三蓋二毫八絲。
乙鄉苗米三升六合三勺二抄八撮一圭。
和買一寸八分九蓋三毫九絲二忽。
夏稅一寸三分八蓋五毫八絲。
丙鄉苗米三升三勺四抄八撮。
和買一寸五分八蓋二毫一絲。
夏稅一寸一分五蓋七毫五絲。
丁鄉苗米三升四合三勺二抄一撮四圭。
和買一寸七分八蓋九毫三絲。
夏稅一寸三分九毫二絲五忽。

戊鄉苗米一升五合三勺八抄二撮。
和買八分一毫九絲二忽。
夏稅五分八蓋六毫七絲七忽。
己鄉苗米二升八合二勺一抄五撮一圭。
和買一寸四分七蓋九絲六忽。
夏稅一寸七蓋六毫三絲。
用各鄉錐行數十九八七六五四三二各乘一分
一分之率累減之亦得。
甲鄉上等上田苗米三斗二升三合二勺一抄。
和買一尺六寸八分五蓋四絲。
夏稅一尺二寸三分二蓋八毫。
中田苗米二斗九升八勺八抄九撮。
和買一尺五寸一分六蓋五毫三絲六忽。
夏稅一尺一寸九蓋五毫二絲。
下田苗米二斗五升八合五勺六抄八撮。

和買五寸五蓋五毫一絲二忽。
夏稅三寸六分九蓋八毫四絲。
下田苗米六升四合六勺四抄二撮。
和買三寸三分七蓋八忽。
夏稅二寸四分六蓋五毫六絲。
乙鄉上等上田苗米三斗六升三合二勺八抄。
和買一尺八寸九分三蓋九毫二絲。
夏稅一尺三寸八分五蓋八毫。
中田苗米三斗二升六合九勺五抄二撮。
和買一尺七寸四蓋五毫二絲八忽。
夏稅一尺二寸四分七蓋二毫二絲。
下田苗米二斗九升六勺二抄四撮。
和買一尺五寸一分五蓋一毫三絲六忽。
夏稅一尺一寸八蓋六毫四絲。
中等上田苗米二斗五升四合二勺九抄六撮。

和買一尺三寸二分五釐七毫四絲四忽。
夏稅九寸七分六絲。
中田苗米二斗一升七合九勺六抄八撮。
和買一尺一寸三分六釐三毫五絲二忽。
夏稅八寸三分一釐四毫八絲。
下田苗米一斗八升一合六勺四抄。
和買九寸四分六釐九毫六絲。
夏稅六寸九分二釐九毫。
下等上田苗米一斗四升五合三勺一抄二撮。
和買七寸五分七釐五毫六絲八忽。
夏稅五寸六分四釐三毫二絲。
中田苗米一斗八合九勺八抄四撮。
和買五寸五分八釐一毫七絲六忽。
夏稅四寸一分五釐七毫四絲。
下田苗米七升二合六勺五抄六撮。

和買三寸七分八釐七毫八絲四忽。
夏稅二寸七分七釐一毫六絲。
丙鄉上等上田苗米三斗三合四勺八抄。
和買一尺五寸八分二釐一毫。
夏稅一尺一寸五分七釐五毫。
中田苗米二斗七升三合一勺三抄二撮。
和買一尺四寸二分三釐八毫九絲。
夏稅一尺四分一釐七毫五絲。
下田苗米二斗四升二合七勺八抄四撮。
和買一尺二寸六分五釐六毫八絲。
夏稅九寸二分六釐。
中等上田苗米二斗一升二合四勺三抄六撮。
和買一尺一寸七釐四毫七絲。
夏稅八寸一分二毫五絲。
中田苗米一斗八升二合八抄八撮。

和買一尺七寸八分九釐三毫。
夏稅一尺三寸九釐二毫三絲。
中田苗米三斗八合八勺九抄二撮六圭。
和買一尺六寸一分三毫七絲。
夏稅一尺一寸七分八釐三毫七忽。
下田苗米二斗七升四合五勺七抄一撮二圭。
和買一尺四寸三分一釐四毫四絲。
夏稅一尺四分七釐三毫八絲四忽。
中等上田苗米二斗四升二合四勺九撮八圭。
和買一尺二寸五分二釐五毫一絲。
夏稅九寸一分六釐四毫六絲一忽。
中田苗米二斗五合九勺二抄八撮四圭。
和買一尺七分三釐五毫八絲。
夏稅七寸八分五釐五毫三絲八忽。
下田苗米一斗七升一合六勺七撮。

和買八寸九分四釐六毫五絲。
夏稅六寸五分四釐六毫一絲五忽。
下等上田苗米一斗三升七合二勺八抄五撮
和買七寸一分五釐七毫二絲。
夏稅五寸二分三釐六毫九絲二忽。
中田苗米一斗二合九勺六抄四撮二圭。
和買五寸三分六釐七毫九絲。
夏稅三寸九分二釐七毫六絲九忽。
下田苗米六升八合六勺四抄二撮八圭。
和買三寸五分七釐八毫六絲。
夏稅二寸六分一釐八毫四絲六忽。
戊鄉上等上田苗米一斗五升三合八勺二抄。
和買八寸一釐九毫二絲。
夏稅五寸八分六釐七毫七絲。
中田苗米一斗三升八合四勺三抄八撮。

和買七寸二分一釐七毫二絲八忽。
夏稅五寸二分八釐九絲三忽。
下田苗米一斗二升三合五抄六撮。
和買六寸四分一釐五毫三絲六忽。
夏稅四寸六分九釐四毫一絲六忽。
中等上田苗米一斗七合六勺七抄四撮。
和買五寸六分一釐三毫四絲四忽。
夏稅四寸一分七毫三絲九忽。
中田苗米九升二合二勺九抄二撮。
和買四寸八分一釐一毫五絲二忽。
夏稅三寸五分二釐六絲二忽。
下田苗米七升六合九勺一抄。
和買四寸九毫六絲。
夏稅二寸九分三釐三毫八絲五忽。
下等上田苗米六升一合五勺二抄八撮。

和買三寸二分七毫六絲八忽。
夏稅二寸三分四釐七毫八忽。
中田苗米四升六合一勺四抄六撮。
和買二寸四分五毫七絲六忽。
夏稅一寸七分六釐三絲一忽。
下田苗米三升七勺六抄四撮。
和買一寸六分三毫八絲四忽。
夏稅一寸一分七釐三毫五絲四忽。
鄉上等上田苗米二斗八升二合一勺五抄一撮。
和買一尺四寸七分九毫六絲。
夏稅一尺七分六釐三毫。
中田苗米二斗五升三合九勺三抄五撮九圭。
和買一尺三寸二分三釐八毫六絲四忽。
夏稅九寸六分八釐六毫七絲。
下田苗米二斗二升五合七勺二抄八圭。

和買一尺一寸七分六釐七毫六絲八忽。
夏稅八寸六分一釐四絲。
中等上田苗米一斗九升七合五勺五撮七圭。
和買一尺二分九釐六毫七絲二忽。
夏稅七寸五分三釐四毫一絲。
中田苗米一斗六升九合二勺九抄六圭。
和買八寸八分二釐五毫七絲六忽。
夏稅六寸四分五釐七毫八絲。
下田苗米一斗四升一合七抄五撮五圭。
和買七寸三分五釐四毫八絲。
夏稅五寸三分八釐一毫五絲。
下等上田苗米一斗一升二合八勺六抄四圭。
和買五寸八分八釐三毫八絲四忽。
夏稅四寸三分五毫二絲。
中田苗米八升四合六勺四抄五撮三圭。

和買四寸四分一蓳二毫八絲八忽。
夏稅三寸二分二蓳八毫九絲。
下田苗米五升六合四勺三抄二圭。
和買二寸九分四蓳一毫九絲二忽。
夏稅二寸一分五蓳二毫六絲。
已上田則。苗圭勺。和圭分。收歸爲等則定數。荅在前。

數書九章卷十

魯郡　秦九韶

圍田租畝

問有興復圍田已成。共計三千二十一頃五十一畝一十五步。分三等。其上等每畝起租六斗。中等四斗五升。下等四斗。中田多上田弱半。不及下田太半。欲知三色田畝及各租幾何。

荅曰。上田四百七十七頃八畝一十五步。
米二萬八千六百二十四石八斗三升七合五勺。
中田六百三十六頃一十畝三角。
米二萬八千六百二十四石八斗三升七合五勺。
下田一千九百八頃三十二畝一角。
米七萬六千三百三十二石九斗。

術曰。以衰分求之。列母子求田率。副併爲法。以其田爲實。實如法而一。得一分之率。以徧乘未併者。得三等田各以起租乘之。各得米。

草曰。置弱半母四。爲中率。子三。爲上率。以太半子二減母三。餘一。以乘中率四。只得四。爲中泛。又以餘一乘上率三。只得三。爲上泛。次以太半母三。乘中泛四。得一十二。爲下泛。副併三泛。得一十九。爲泛法。以乘上率三千二十一頃五十一畝。以畝法二百四十通之。得七千二百五十一萬六千一百五步。得七千二百五十一萬六千二百五十五步。爲實。以法一十九除之。得三百八十一萬六千二百四十五步。爲一分之數。以上泛三因之。得一千一百四十四萬九千九百三十四步。爲上田租。其中積一千五百二十六萬六千五百八十步。爲中積。又以下泛一十二乘一分數。得四千五百七十九萬九千七百四十步。爲下積。其三積各以畝法二百四十約之。爲畝。上田得四百七十七頃八畝一十五步。其中田得六百三十六頃一十畝三角。其下田得一千九百八頃三十二畝一角。各以起租三積。爲三實。其上積一千一百四十四萬九千九百三十五步。乘上租六斗。得六百八十六萬九千九百六十一石。爲實。以畝法二百四十除之。得二萬八千六百二十四石八斗三升七合五勺。其下積四千五百七十九萬九千七百四十步。乘下租四斗。得一千八百三十一萬九千八百九十六石。爲實。以畝法二百四十除之。得七萬六千三百三十二石九斗。爲下田米。

○築堰均功

問四縣共興築圩堰。長三十六里半。甲縣出二千七百八十人。乙縣出一千九百九十人。丙縣出一千六百三十人。丁縣出一千三百二十人。其甲縣先差到一千五百四十四夫。丙縣先差到九百六十五夫。欲知各合賦役堰長計幾何。里法三百六十步。

荅曰。甲先到人築二千六百二十八步。計七里一百八步。
丙先到人築一千六百四十二步。計四里二百二步半。

術曰。以商功求之。置里通步作尺。爲積率。併諸縣人數爲均法。法與率可約者約之。以科率各乘先到人爲實。皆如法而一。各得先築里步。爲先賦堰長。其積到人合賦功。準此求之。

草曰。置三十六里五分。以里法三百六十步通之。得一萬三千一百四十步。又以步法五尺乘之。得六萬五千七百尺。爲長率。併甲乙丙丁四縣合科人。得七千七百二十。爲均法。今法與率可求等。得二十以約之。率得三千二百八十五。法得三百八十六。以長率三千二百八十五尺。乘甲縣先到人一千五百四十四夫。得五百七萬二千四十尺。爲甲實。實如法三百八十六而一。得一萬三千一百四十尺。以步法五尺約之。得二千六百二十八步。爲甲縣先到人所築積步。又以積率三千二百八十五。乘丙縣先到人九百六十五夫。得三百一十七萬二十五尺。爲丙實。實如法三百八十六而一。得八千二百一十二尺五寸。以步法五尺約之。得一千六百四十二步半。爲丙縣先到人所築步。

○寬減屯租

問屯租欲議寬減。仍聽以夏麥折納分數。官牛種者。與減二分。私牛種者。與減四分。每歲租殼。以三分之

一許夏折二麥內四分大六分小折色每大麥三石折小麥二石。小麥二石折穀三石五斗。屯租舊額。官種一石。納租五石。私種一石。納租三石。今某州屯田。去年計官私種共九千七百八十二石。共合收租穀三萬九千五百八十六石。欲知官私種各數。曰元額今減合催成牟夏麥秋穀租各幾何。

荅曰。踏官種五千一百二十石。

私出種四千六百六十二石

元租額。共三萬九千五百八十六石。

官種二萬五千六百石。

私種一萬三千九百八十六石。

今減一萬七百一十四石四斗。

官種五千一百二十石。

私種五千五百九十四石四斗。

合催二萬八千八百七十一石六斗。

官種租二萬四百八十石。

一分折麥。計穀六千八百二十六石六斗六升。荅三分升之二。

四分折大麥二千三百四十石五斗七升七分升之一。係折穀二千七百三十石六斗六升三分升之二。

六分折小麥二千三百四十石五斗七升七分升之一。係折穀四千九十六石。

二分正色穀一萬三千六百五十三石三斗三升三分升之一。

私種租八千三百九十一石六斗。

一分折麥。計穀二千七百九十七石二斗。

四分折大麥九百五十九石四升。係折穀一千一百一十八石八斗八升。

六分折小麥九百五十九石四升。係折穀一千六百七十八石三斗二升。

二分正色穀五千五百九十四石四斗。

已上成牟共計收

夏折穀大麥三千二百九十九石六斗一升七分升之一。

小麥三千二百九十九石六斗一升七分升之一。

秋正穀一萬九千二百四十七石七斗三升三分升之一。

術曰。以粟米求之。以互易入之。列共租共種。各以租種率數。依本色對之。先以各種率互乘諸租。驗租數之少者。以乘共種。得數。覆減共租。餘爲官種法。實如法而一。得官種。以減共種。餘爲私種。各以租率對乘官私種。各得官私種所納租。次以減分對乘各納租。乃得各減數。以減所納。餘爲合催租。乃分列之。先以總折分子乘之。各爲實。並以總分母除之。各得折色正色數。次置折色數

二位。用夏折大小分乘之。各得與每折諸率。如原題列。當以多一事者。相乘爲實。以少一事者。相乘爲法。各得所折大小麥。其正色數如故。爲併本色。得成牟夏折二麥秋穀正穀。

荅曰。列共租三萬九千五百八十六石。并共種九千七百八十二石。次各以官種一石納租五石。私種一石納租三石。各爲率。對租種本色列之。先以種率各一石互乘租數。只得共穀。次驗私數率三石係少者。以乘共種九千七百八十二石。得二萬九千三百四十六石。爲種。覆減共租。餘一萬二百四十石。爲官種。以減共種。得五千一百二十石。爲官種。以私種減五千一百二十石。餘一萬三千九百八十石。爲官租率三石。各對乘官私種。得二萬四百八十石。爲官租。率五石。私租率三石。各對乘官私種。得二萬九千七百八十二石。爲私出種。以官租率五石。私租率三石。各對乘官私種。得二萬五千六百石。爲官種所納租。得一萬三千九百八十六石。爲私種所納租。併之。得元額租。次列官牛種與減二分。私牛種與減四分。各對乘所納租數。得五千一百二十石。爲官種減租數。得五千五百九十四石四斗。爲私種減租數。併之。得一萬七百一十四石四斗。爲今減數。乃以官種減租五千一百二十石。減官種租二萬四百八十石。爲合催。次以私種減五千五百九十四石四斗。減私種租一萬三千九百八十六石。餘八千三百九十一石六斗。亦是合催租。乃以二等合催租。分列之。先以每歲三分之一。以子一減分母三。得二。乃以一及二皆爲子。各乘合催租。其官種者一分租。得二萬四百八十石。二分租。得四萬九百六十石。其私種者一分租。得八千三百九十一石六斗。二分租。得一萬六千七百八十三石二斗。並爲實。此四實。並如母三而一。其官種一分折得六千八百二十六石六斗六升三分升之二。二分折得一萬三千六百五十三石三斗三升三分升之一。其私種六分折小麥二千三百四十石五斗七升七分升之一。二分正色穀一萬三千六百五十三石三斗三升三分升之一。係折穀四千九十六石。

私種租八千三百九十一石六斗。

一分折麥。計穀二千七百九十七石二斗。

四分折大麥九百五十九石四升。係折穀一千一百一十八石八斗八升。

六分折小麥九百五十九石四升。係折穀一千六百七十八石三斗二升。

二分正色穀五千五百九十四石四斗。

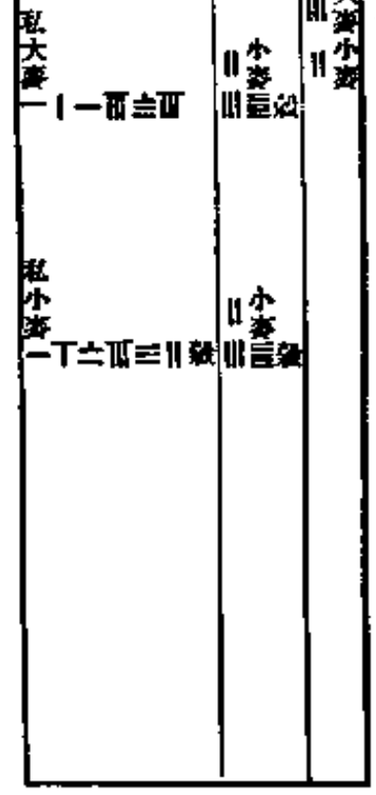
已上成牟共計收

夏折穀大麥三千二百九十九石六斗一升七分升之一。

小麥三千二百九十九石六斗一升七分升之一。

秋正穀一萬九千二百四十七石七斗三升三分升之一。

術曰。以粟米求之。以互易入之。列共租共種。各以租種率數。依本色對之。先以各種率互乘諸租。驗租數之少者。以乘共種。得數。覆減共租。餘爲官種法。實如法而一。得官種。以減共種。餘爲私種。各以租率對乘官私種。各得官私種所納租。次以減分對乘各納租。乃得各減數。以減所納。餘爲合催租。乃分列之。先以總折分子乘之。各爲實。並以總分母除之。各得折色正色數。次置折色數


大麥小麥
小麥
穀
小麥
穀
小麥
穀
小麥
穀
大麥小麥
穀得
穀得
穀得

官補者先以大麥率三乘小麥率二得六又乘穀實八千一百九十二石得四萬九千一百五十二石爲大麥實次以小麥率二乘穀率三石五斗得七石又乘母得二十一石爲法除實得二千三百四十石五斗七升七分升之一爲官種折大麥數仍以母三約本實八千一百九十二石得二千七百三十石六斗六升三分升之二爲所折上得大麥穀數　次以小麥率二乘母三得一十石五斗爲法除實得二萬四千五百七十六石爲小麥實乃以穀率三石五斗乘母三得一十八石八斗爲法除實得二萬三百四十石五斗七升七分升之一爲官種折小麥穀仍以母三約本實一萬二千二百八十八石得四千九十六石爲所折上得小麥穀數

私種者先以大麥率三乘小麥率二得六又乘穀數一千一百一十八石八斗得六千七百一十三石三斗二升得三千三百五十六石爲法除之得九百五十九石四升爲私種穀折小麥數　次以官種四分大麥九百五十九石四升得三千二百分大麥二千三百四十石五斗七升七分升之一併私種四分大麥九百五十九石四升得三千二百九十九石六斗一升七分升之一爲成年夏折大麥數　次以官種六分小麥二千三百四十石五斗七升七分升之一併私種六分小麥九百五十九石六斗一升七分升之一爲成年夏折大麥數　次以官種六分小麥二千三百四十石五斗一升七分升之一併私種六分小麥九百五十九石四升得三千二百五十三石三斗三升三分升之一併一爲成年夏折小麥數　次以官種二分正色穀一萬三千六百

伯文上得一文爲商除得三文六分爲物力伯文所放錢率次除元放米五千二百七十二石一斗九升得一升四合爲物力百文所放米率以今三等戶物力二十二萬八百一十五貫三百二十一文得乘所放錢米二率得錢七千九百四十九貫三百五十一文五分五毫六絲得米三萬九百一十四石一斗四升四合九勺四抄爲明年兩稅合放數

○均科絹稅

問縣科絹有五等戶共一萬一千三十三戶共科絹八萬八千三百三十七兩六錢上等一十二戶副等八十七戶計五千三百九十四兩中等四百六十四戶次等二千三十五戶下等八千四百三十五戶欲令上三等折半差下二等比中等六四折差科率求之各戶納及各等幾何

荅曰上等一戶一百二十四兩

一十二戶計一千四百八十八兩

副等一戶六十二兩

八十七戶計五千三百九十四兩

中等一戶三十一兩

四百六十四戶計一萬四千三百八十四兩

次等一戶一十二兩四錢

二千三十五戶計二萬五千二百三十四兩

下等一戶四兩九錢六分

八千四百三十五戶計四萬一千八百三十七兩六錢

術曰列五等戶數先以四折下等數加次等戶又以四折之加中等戶數折之加上等戶數不折便爲法除科絹得上等一戶之絹復半之爲副等又半之爲中等又四折之爲次等又四折之爲下等各一戶絹卻各以戶數乘之各得五等共出絹具列折之

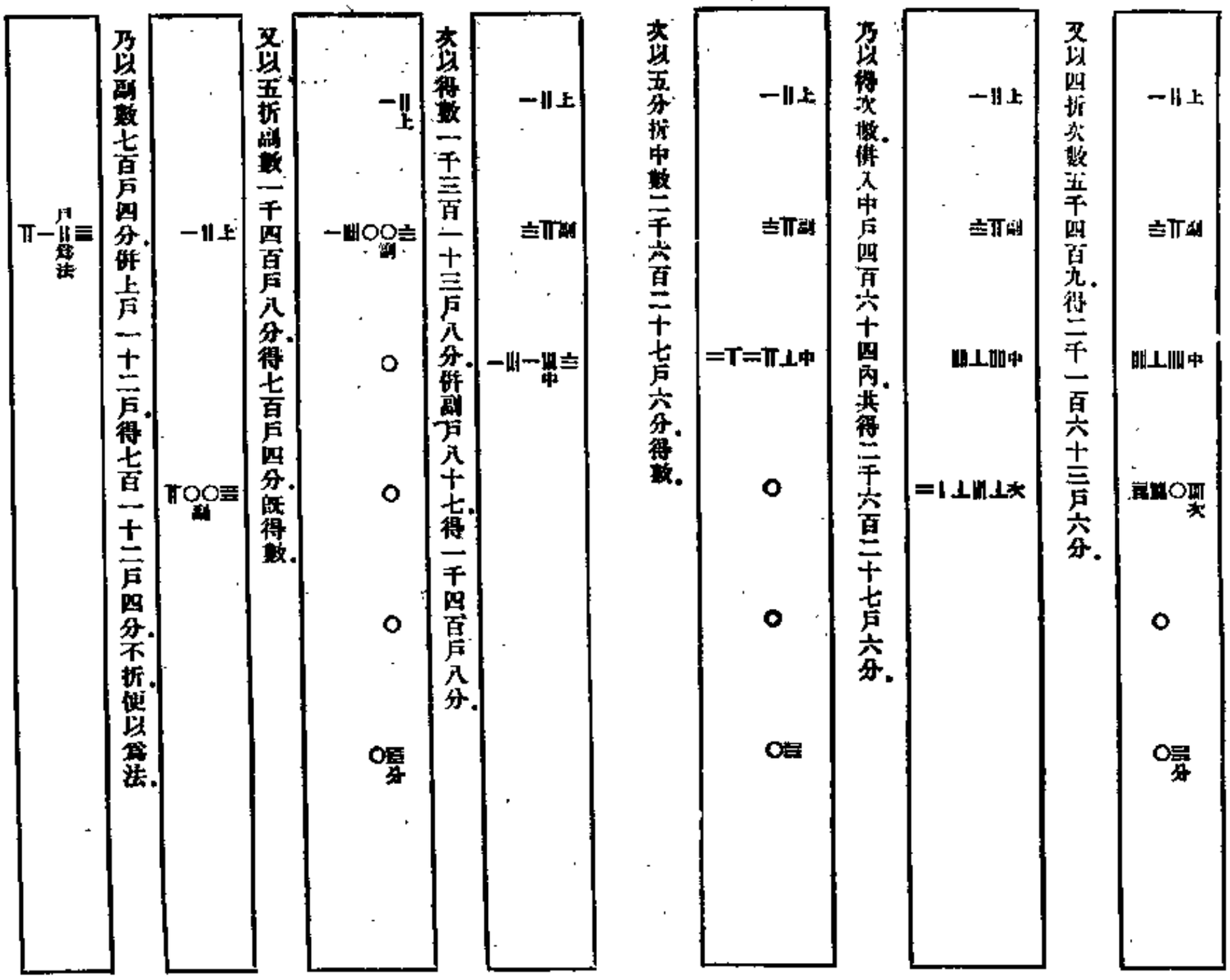
上	二	一			
副	二	三			
中	一	二	上	一	
次	一	三	〇	二	
下	一	三	二	三	
		〇	分		

上	二	一		
副	二	三		
中	一	二	上	一
次	一	三	〇	二
下	一	三	二	三

荅曰先置下等戶八千四百三十五以四折之得三千三百七十四乃以得數併入次戶二千三十五內得五千四百九戶訖

術曰以粟米衰分求之置元物力爲法除元放錢米得每百文物力所放錢米率以各率乘今來物力各得錢米爲明年兩稅合放數

荅曰以元物力三萬七千六百五十八貫五百文爲法先除元放錢一千三百五十五貫七百六文定法



累折至上等。共得七百一十二戶四分。以爲總法。乃置科綿八萬八千三百三十七兩六錢。爲實。如法七百一十二戶四分而一。得一百二十四兩。爲上等一戶所出綿。以五折之。得六十二兩。副等一戶所出綿。又五折之。得三十一兩。爲中等一戶所出綿。乃以四折之。得一十二兩四錢。爲次等一戶所出綿。又以四折之。得四兩九錢六分。爲下等一戶所出綿。乃以各等戶數。各乘一戶所出。即各得每等共數之綿。

○戶稅移割

問某縣。據甲稱。本戶田地。元納苗三十五石七斗。和買本色。一十一疋二丈二尺九寸三分九釐。絲折帛二十七疋二寸一分三毫七絲五忽。絀絹折帛八疋三丈九尺七寸三分九釐。絀本色二十疋一丈八尺九寸三分九釐。已將田四百七畝。出與乙。五百一十六畝。出與丙訖。乞移割本戶所出田上稅賦。歸併乙丙兩戶稅納。會到乙元有田三百七十五畝。丙元有田四百三十六畝。並係本鄉本等。每畝苗三升五合。稅一尺一寸五分。物力一貫二百。本等地絀一尺三寸四分。物力九百。絀本色二十疋一疋。內三分本色七分折帛。又稅七分。本色三分。折帛絀五分。本色五分。折帛併絹絀。欲知甲田地及甲乙丙分割合納苗米。和買夏稅折帛本色。畸零各幾何。

荅曰。甲元有田一千二十畝。

地。一十一畝二角四十八步。

甲。今有田九十七畝。

苗米三石三斗九升五合。

夏稅折帛三丈三尺四寸六分五釐。

本色一疋。

畸零三丈八尺八分五釐。

物力一百一十六貫四百文。

地一十一畝二角四十八步。

稅絀折帛七尺八寸三分九釐。

稅絀畸零七尺八寸三分九釐。

物力一十貫五百三十文。

田地共物力一百二十六貫九百三十文。

和買折帛二疋三丈一尺六分三釐七毫五絲。

本色一疋。

畸零七尺五寸九分八釐七毫五絲。

乙。今有田七百八十二畝。

苗米二十七石三斗七升。
夏稅折帛六疋二丈九尺七寸九分。
本色一十五疋。
畸零二丈九尺五寸一分。
物力九百三十八貫四百文。
和買折帛二十疋二丈一尺一寸。
本色八疋。
畸零三丈一尺九寸。
丙今有田九百七十九畝。
苗米三十四石二斗六升五合。
夏稅折帛八疋一丈七尺七寸五分五釐。
本色一十九疋。
畸零二丈八尺九分五釐。
物力一千一百七十四貫八百文。
和買折帛二十五疋二丈七尺九寸五分。

九畝。爲丙今有田。各列三戶今有田地數于右行。謂之先以每畝苗三升五合。乘右行。甲得三石三斗九升五合。乙得二十七石三斗七升。丙得三十四石二斗六升五合。爲本戶苗米。次以每畝稅一尺一寸五分。偏乘左副行。甲得一十一丈一尺五寸五分。乙得八十九丈九尺三寸。丙得一百一十二丈五尺八寸五分。各爲丈積。各列二位。皆以三分因上位。七分因下位。並退一位。卽是自下三七折之。又各以四丈約丈積成疋。其甲得三丈三尺四寸六分五釐。爲夏稅折帛。又得一疋三丈八尺八分五釐。爲夏稅本色。其乙得六疋二丈九尺七寸九分。爲夏稅折帛。又得一十五疋二丈九尺五寸一分。爲夏稅本色。其丙得八疋一丈七尺七寸五分五釐。爲夏稅折帛。得一十九疋二丈八尺九分五釐。爲夏稅本色。次以田力一貫二百偏乘右副行。并以地物力乘甲元地及細甲得一百一十六貫四百乙得九百三十八貫四百丙得一千一百七十四貫八百。各爲田物力。其甲又置一十一畝七分。以乘地細一尺三寸四分。得一丈五尺六寸七分八釐。爲甲地細。半之。得七尺八寸三分九釐。各爲折細本色。又以甲地乘物力九百。得一十貫五百三十。爲甲地物力。併田物力一百一十六貫四百共得一百二十六貫九百三十文。爲甲物力。列甲乙丙三戶共物力。各爲實。皆以物力和買率三十二貫爲法。除之。甲得三正九分六釐六毫五絲六忽二微五塵。乙得二十九正三分二釐五毫。丙得三十六正七分一釐二毫五絲。各爲和買率。亦各列二位。各以七三折之。其上位七折者。爲和買折帛下位三折者。爲和買本色。折訖。其甲得二正七分七釐六毫五絲九忽三微七塵五沙。爲和買折帛率。又得一正一分八釐九毫九絲六忽八微七塵五沙。爲和買折帛率。又得八正七分九釐七毫五絲。爲和買折帛率。又得一十一正一分一釐二毫五絲。爲和買本色率。乙得二十正五分二釐七毫五絲。爲和買折帛率。又得八正七分九釐七毫五絲。爲和買折帛率。又得一十一正一分一釐二毫五絲。爲和買本色率。丙得三十五正六分九釐八毫七絲五忽。爲和買折帛率。又得一十一正一釐三毫七絲五忽。爲和買本色率。各率除蟿疋外。乃以疋下分毫。皆以四因之。收爲丈尺寸分。甲得和買折帛二疋三丈一尺六分三釐七毫五絲。本色一疋七尺五寸九分八釐七毫五絲。乙得和買折帛二十疋二丈一尺一寸。本色八疋三丈一尺九寸。丙得和買折帛二十五疋二丈七尺九寸五分。本色一十一疋五寸五分。爲各戶和買數。疋分本色下畸零數。合問。

本色。一十一疋。
畸零。五寸五分。

衛曰。以粟米及麥分求之。置甲元納米。爲實。以每畝苗爲法。除之。得甲元有田。以乘每畝稅得田絹。次以甲絹本色折帛併之。內減田絹。餘爲地絹。以每絹約之。得甲元有地。次以甲出田。併乙丙元有田。各得三戶今有田地各以等則乘之。各得物力苗稅。次以每疋物力率約各戶共物力。得和買。副之。三分因之。退之。絹以半之。併入稅各得。

草曰。置甲元納米三十五石七斗。爲實。每畝以苗三升五合。爲法。除之。得一千二十畝。爲甲元有田。以乘每畝稅一尺一寸五分。得一百一十七丈三尺。爲絹積尺。次以甲元納絹絁折帛八疋三丈九尺七寸五分九釐七毫五絲。爲和買本色率。丙得二十五正六分九釐八毫七絲五忽。爲和買折帛率。又得一十一正一釐三毫七絲五忽。爲和買本色率。各除蟿疋外。乃以疋下分毫。皆以四因之。收爲丈尺寸分。甲得和買折帛二疋三丈一尺六分三釐七毫五絲。乙得和買折帛二十疋二丈一尺一寸。本色八疋三丈一尺九寸。丙得和買折帛二十五疋二丈七尺九寸五分。本色一十一疋五寸五分。爲各戶和買數。疋分本色下畸零數。合問。

○移運均勞　分郡縣推科均

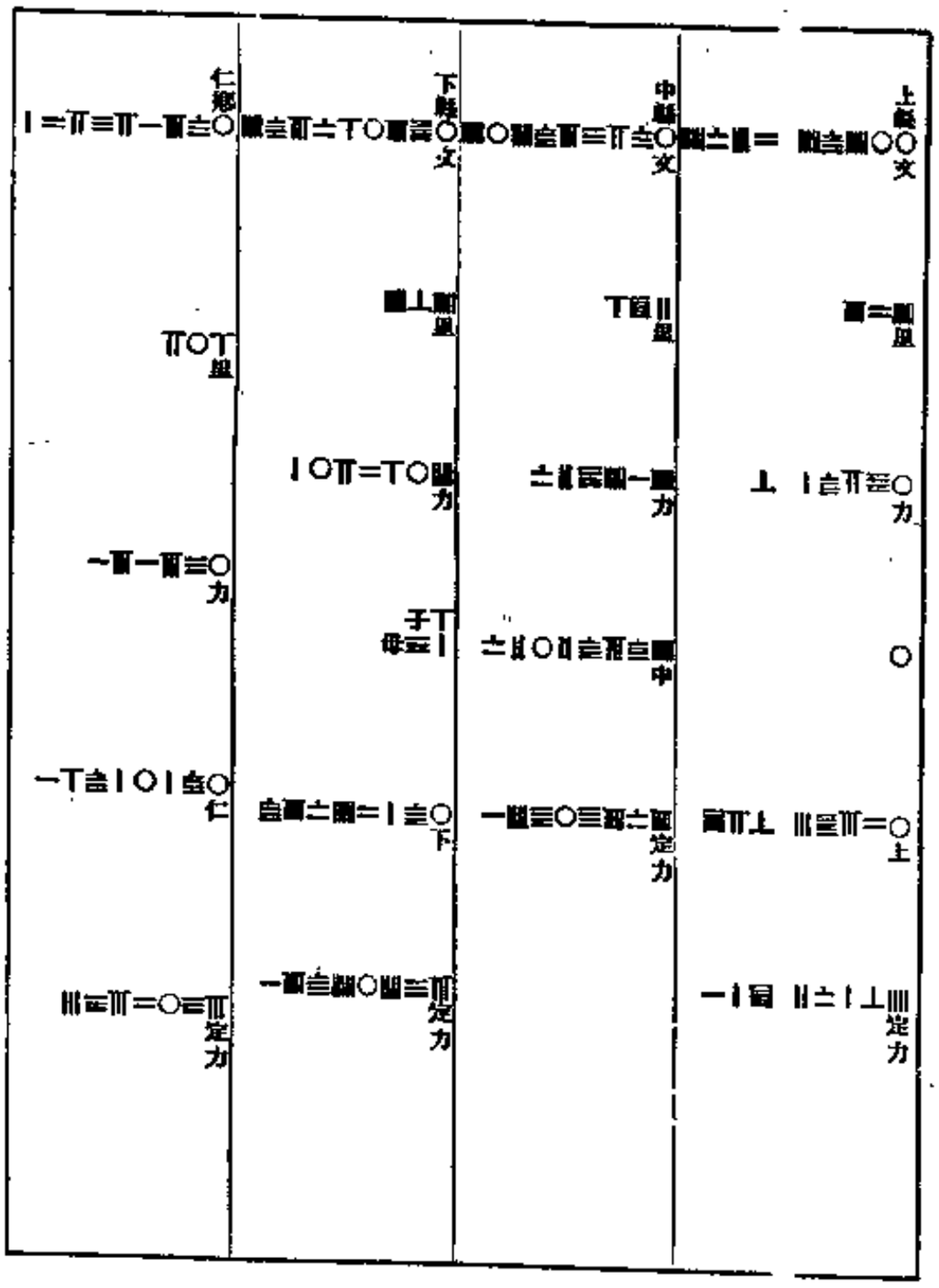
問今起夫移運逸飽。於某郡交納。合起一萬二十夫。甲州有三縣。上縣力五十七萬三千文。至輸所九百二十五里。中縣力五十萬四千九百八十三貫七百八十文。至輸所九百二十五里。中縣力五十萬四千九百八十三貫七百八十文。至輸所九百二十五里。下縣力四十九萬八千七百六十貫九百五十文。至輸所四百六十五里。乙軍倚郭。一縣五鄉。仁鄉力一十二萬八千三百七十一貫九百八十文。至輸所七百九十五里。禮鄉力一十萬八千四百六十三貫五十文。至輸所七百四十五里。義鄉力一十一萬九千四百三十六貫二百八十五文。至輸所七百九十里。智鄉力九千三百四十五貫一百四十文。至輸所八百四里。欲知以物力多寡道里遠近均運之。合勞數等。各合科夫幾何。

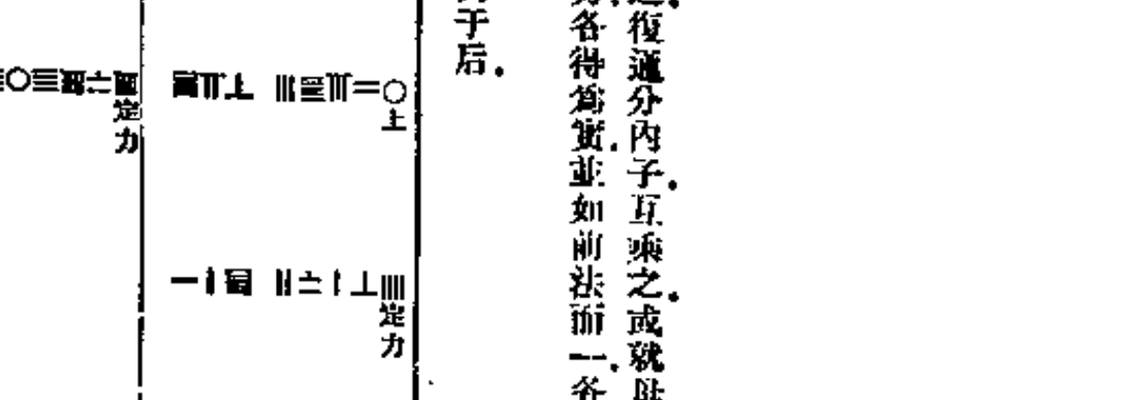
荅曰。甲州上縣。差二千四百三十夫。

中縣、差三千三十七夫、
下縣、差四千二百六夫、
乙軍郭縣
仁鄉、七百一十三夫、
義鄉、五百八十九夫、
禮鄉、五百三十八夫、
智鄉、四百四十一夫、
信鄉、四十六夫、

術曰、以均輸求之、設各縣及鄉力、皆如里而一、不盡者約之、復通分內子、互乘之、或就母通退之、各得變力、可約約之、爲定力、副併爲法、以合起夫、徧乘未併定力、各得爲實、並如前法而一、各得夫、其餘分據之、

草曰、置甲州三縣及乙軍五鄉物力里數、作八行列之、具圖于后、





草曰、置上縣力五十七萬三千二百五十九貫五百文、如九百二十五里而一、得力六十一萬九千七百四十、置中縣五十萬四千九百八十三貫七百八十文、如六百五十二里而一、得力七十七萬四千五百一十五、置下縣四十九萬八千七百六十貫九百五十、如四百六十五里而一、得力一百七萬二千六百四、不盡九十文、與法求等、得十五、約之、得三十一分之六、置仁鄉一十二萬八千如七百六里而一、得力一十八萬一千八百三十、置義鄉一十一萬九千四百八十、如七百九十五里而一、得力一十五萬二百八十、置禮鄉一十萬八千四百文、如七百九十里而一、得力一十三萬七千二百九十五、置智鄉八萬四千二百三十六貫二百八十、如七百四十九里而一、得力一十一萬二千四百六十五、置信鄉九千三百四十文、如八百四里而一、得力一十四萬六十五、置信鄉九千三百四十文、如八百四里而一、得力一萬一千六百二十三、不盡二百六十八文、與法求等、得二十一、其下縣信鄉二處、帶母子者、各以母互徧乘八處、所得皆二處各內本子、上得五千七百六十三萬五千八百二十、中得七千二百二萬九千八百九十五、下得九千九百七十五萬二千一百九十、仁得

一千六百九十一萬一百九十。義得一千三百九十七萬六千四十。禮得一千二百七十六萬八千四百三十五。智得一千四十五萬九千二百四十五。信得一百八萬九百七十。已上爲三縣五鄉變力率。可約者復求等約之。求得五。故俱以五約之。上得一千一百五十二萬七千一百六十四。中得一千四百四十萬五千九百七十九。下得一千九百九十五萬四百三十八。仁得三百三十八萬二千三十八。義得二百七十九萬五千二百八。禮得二百五十五萬三千六百八十七。智得二百九萬一千八百四十九。信得二十一萬六千一百九十四。已上並爲定力。副併八處定力得五千六百九十二萬二千五百五十七。爲法。以合起一萬二千夫遍乘定力訖。上得一千三百八十三億二千五百九十六萬八千爲實。中得一千七百二十八億七千一百七十四萬八千爲實。下得二千三百九十四億五百二十五萬六千爲實。仁得四百五億八千四百四十五萬六千爲實。義得三百三十五億四千二百四十六萬四千爲實。禮得三百六億四千四百二十四萬八千爲實。智得二百五十一億二百一十二萬八千爲實。信得二十五億九千四百三十二萬八千爲實。皆如前法而一。上縣得二千四百三十夫。不盡四百一十五萬四千四百九十。（置商中縣下縣・中縣得三千三十六夫。不盡五千四百八十六萬四千九百四十八。（置商一夫・下縣得四千二百五十一夫。不盡四千五百一十五。（置商一夫・仁鄉得七百一十二夫。不盡五千五百五十九萬五千四百一十六。（置商一夫・義鄉得五百八十九夫。不盡一千五百一十萬九千九百二十七。（置商仁鄉・禮鄉得五百三十八夫。不盡三千二百八十一萬二千九百三十五。（置商一夫・合問。

一千九百二十。（衆爲一夫・信鄉得四十五夫。不盡三千二百八十一萬二千九百三十五。

○均定勸分

問欲勸糶賑濟。據甲民物力畝步排定。共計一百六十二戶。作九等。上等三戶。第二等五戶。第三等七戶。第四等八戶。第五等十三戶。第六等二十一戶。第七等二十六戶。第八等三十四戶。第九等四十五戶。今先勑諭第一等上戶願糶五千石。第九等戶願糶二百石。欲知各等抛差石數。并總認米數。各幾何。

荅曰。總認米二十三萬七千六百石。

上等一戶。米五千石。

三戶。計一萬五千石。

二等一戶。米四千四百石。

五戶。計二萬二千石。

三等一戶。米三千八百石。

七戶。計二萬六千六百石。

四等一戶。米三千二百石。

八戶。計二萬五千六百石。

五等一戶。米二千六百石。

一十三戶。計三萬三千八百石。

六等一戶。米二千石。

二十一戶。計四萬二千石。

七等一戶。米一千四百石。

二十六戶。計三萬六千四百石。

八等一戶。米八百石。

三十四戶。計二萬七千二百石。

九等一戶。米二百石。

四十五戶。計九千石。

術曰。以貧分求之。置上下戶米。減餘。爲貧。列等數。減一。餘爲法。除之。得抛差石數。以差累減上等米。各得諸等米。以各等戶數乘之。併之。爲總數。

草曰。置上等戶米五千石。減下等戶二百戶。餘四千八百石。爲貧。以九等減一。餘八。爲法。除貧。得六百石。爲每等抛差用減上等。餘四千四百石。爲二等米。又減六百。得三千八百石。爲三等米。又減六百。得三千二百石。爲四等米。又減六百。得二千石。爲六等米。又減六百。得一千四百石。爲七等米。又減六百。得八百石。爲八等米。又減六百。得二百石。爲九等米。又各乘戶數。併之。得總認米石數二十三萬七千六百石。

折解輕貲

問有甲乙丙丁四郡。各合起上供銀絹。甲郡銀三千二百兩。每兩二貫二百文足。絹六萬四千疋。每疋二貫文足。去京一千里。每擔一里。脚錢六文足。其時舊會。每三百文足。絹四萬九千二百疋。每疋二貫四百二十文足。乙郡銀四千兩。每兩二貫三百文。會價五十九文足。丙郡銀四千兩。每兩新會九貫三百文。絹七萬三千六百疋。每疋新會一十貫三百文。去京二千里。每擔一里。脚錢八十文。舊會。丁郡銀二千二百兩。每兩五十一貫文。舊會。絹三萬一千三十五疋。每疋五十八貫文。舊會。去京一千五百里。每擔一里。脚錢一百文。省會。諸郡銀每五百兩。絹每六十疋。新會每五千貫爲擔。欲並折新會。均作三限起解。求各郡每限及本色元理折解實用。覓餘脚錢各新會幾何。

答曰。甲郡合解五十萬一百四十八貫一百四十八文。

初限。一十六萬六千七百一十六貫五十文。

次限。一十六萬六千七百一十六貫四十九文。

末限。一十六萬六千七百一十六貫四十八文。

脚錢元理。二萬三千八百四十五貫九百二十五文。二十七分文之二十五。

實用。二千二百二十二貫八百七十七文。二十七分文之二十一。

覓餘。二萬一千六百二十三貫四十八文。二十七分文之四。

乙郡合解四十二萬四千六百五十七貫六百二十七文。

初限。一十四萬一千五百五十二貫五百四十二文。

次限。一十四萬一千五百五十二貫五百四十二文。

末限。一十四萬一千五百五十二貫五百四十三文。

脚錢元理。一萬一千五百一十六貫四百二十八文。五十九分文之二十八。

實用。一千一百八十五貫一十文。五十九分文之一十。

覓餘。一萬三百三十一貫四百一十八文。五十九分文之一十八。

丙郡合解七十九萬五千二百八十貫文。

初限。二十六萬五千九十三貫三百三十三文。三分文之一。

次限。二十六萬五千九十三貫三百三十三文。

末限。二十六萬五千九十三貫三百三十四文。

脚錢元理。三萬九千五百九貫三百三十三文。三分文之一。

實用。五千八十九貫七百九十二文。

覓餘。三萬四千四百一十九貫五百四十一文。三分文之一。

丁郡合解三十九萬八千一百二十六貫文。

初限。一十三萬二千七百八貫六百六十六文。

次限。一十三萬二千七百八貫六百六十六文。

末限。一十三萬二千七百八貫六百六十八文。

脚錢元理。一萬六千一百七十三貫五百文。

實用。二千三百八十八貫七百五十六文。

覓餘。一萬三千七百八十四貫七百四十四文。

術曰。以均輸求之。置各郡銀絹。乘各價。併之。歸足元展足爲衝會。次以五約限數除之。得每限錢。不盡。併歸末限。次置里數。乘每里脚價。爲率。以率乘擔銀絹率。各爲法。實如法而一。不滿者亦爲擔。併之。爲元理脚錢。次以率擔率爲法。實如法而一。不滿者亦爲擔。併之。爲元理脚錢。餘爲覓餘脚錢。實用脚錢。以減元理脚錢。餘爲實。乃以錢物每

甲○郡○銀兩	乙○郡○銀兩	丙○郡○銀兩	丁○郡○銀兩
○○○○丁	○○○丁	○○○三	○○丁○二
○○○二	○○一	○○三○	○○三○
○○○一	○○○三	○○○一	○○○三

○銀價足文	○銀價足文	○銀價新會文	○銀價舊會文
○○二	○○三	○○三	○○一
○○一	○○○三	○○○一	○○○三

○絹價足文	○絹價足文	○絹價新會文	○絹價舊會文
○○○二	○○三	○○三	○○○一
○○○一	○○○三	○○○一	○○○三

○絹定	○絹定	○絹定	○絹定
○○○○丁	○○○丁	○○丁三	○○丁二
○○○三	○○二	○○二	○○一
○○○二	○○○三	○○○一	○○○三

○銀定	○銀定	○銀定	○銀定
○○○○丁	○○○丁	○○丁三	○○丁二
○○○三	○○二	○○二	○○一
○○○二	○○○三	○○○一	○○○三

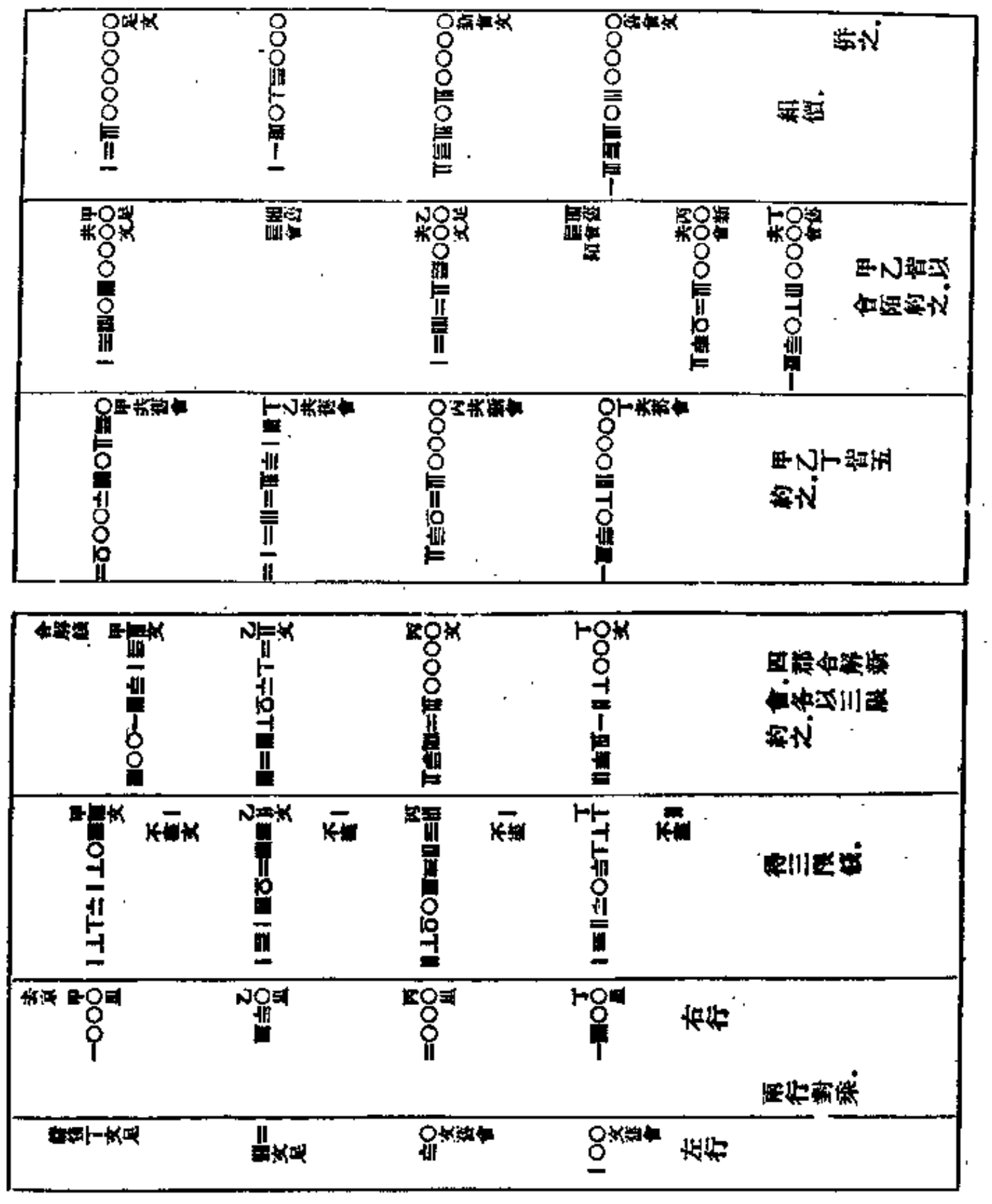
○里	○里	○里	○里
○○○一	○○三	○○三	○○一
○○○三	○○○三	○○○一	○○○三

○備錢	○備錢	○備錢舊會	○備錢舊會
三	四	○三	○一
四	三	四	三

○備足錢	○備足錢	○備錢新會	○備錢舊會
丁	四	○三	○一
三	四	三	四

草曰。置各郡銀絹。乘各價。甲郡銀三千二百兩。乙郡銀二千七百兩。丙郡銀二千六百兩。丁郡銀二千五百兩。於右行。甲郡銀兩價二貫二百足。乙郡銀兩價二貫三百足。丙郡銀兩價九貫三百新會。丁郡銀兩價五十一貫舊會。於左行。對乘之。甲得七千四十貫足。乙得六千二百一十貫足。丙得三萬七千二百貫。新會。丁得十三萬二千六百貫舊會。又列置各郡絹。甲六萬四千疋。乙四萬九千二百疋。丙七萬三千六百疋。丁三萬二千三十五疋。於右行。各郡絹疋價。甲二貫。乙二貫四百二十足。丙新會十貫三百。丁五十八貫舊會。於左行。亦對乘之。甲得一十二萬八千貫足。乙得一十一萬九千六十四貫足。丙得七十五萬八千八十貫新會。丁得一百八十五萬六千貫舊會。乃併各郡銀絹價。甲共一十三萬五千四十貫足。乙共十二萬五千二百八十貫足。丙共七十九萬五千二百貫新。丁共一百九十九萬六百三十貫舊。甲以舊會價五十四文展足錢。得二百五十萬七百四十文。乙以舊會價五十九文展足錢。得二百一十二萬三千二百八十六文。丙已係新會。丁係舊會。今甲乙丁俱以五除之。皆爲新會。甲得五十萬一百四十八貫一百四十八文。乙得四十二萬四千六百五十七貫六百二十七文。丙得七十九萬五千二百八十貫文。丁得三十九萬八千一百二十六貫。各爲合解錢。以限數三除之。甲得一十六萬六千七百一十六貫五十文。增入次限數內。共得一十六萬六千七百一十六貫四十九文。爲初限次限數。不盡一文。增入得一十四萬一千五百五十二貫五百四十三文。爲末限數。乙得一十四萬一千五百五十二貫五百四十三文。增入得二十六萬五千九十三貫三百三十三文。爲初限次限數。不盡一文。增入得二十六萬五千九十三貫三百三十四文。爲末限數。丁得一十三萬二千七百八貫六百六十八文。爲末限數。各以里數乘備錢。各爲率。

置甲郡一千里。乙郡九百八十里。丙郡二千里。丁郡一千五百里。於右行。次置甲郡備錢六文足。乙郡備錢四文二分足。丙郡備錢八十文舊會。丁郡備錢一百舊會。于左行。與右行對乘之。甲得率六貫足。乙得率四貫一百一十六足。丙得率一百六十貫舊。丁得率一百五十貫舊於右行。以率乘元銀數。各爲備實。次置甲元銀三千二百兩。乙銀二千七百兩。丙銀四千兩。丁銀二千六百兩。於左行。與右行對乘之。甲得一萬九千二百貫。乙得一萬一千一百一十三貫二百文。丙得六十四萬貫舊。丁得三十九萬貫舊。皆銀備。置於右行。次置甲乙丙丁每擔銀率五百兩。爲法。徧除右行。甲得三十八貫四百足。乙得二十二貫二百二十六文四分足。丙得一千二百八十貫舊。爲各郡銀備錢。列寄別行。次置甲元絹六萬四千疋。乙絹四萬九千二百疋。丙絹七萬三千六百疋。丁絹三萬二千三十五疋。爲左行。與右行各率對乘之。甲得三十八萬四千貫足。乙得二十萬六千二百貫足。丙得一十九萬六千二百貫足。丁得八萬四千貫足。乙以四郡每擔絹率六十六貫六百六十六文三分文之二舊。丁得八萬八十七貫五百舊。爲各郡絹備錢。併入寄別行。甲得六千四百三十八貫四百足。乙得三千三百九十七貫三百四十六文四分足。丙得一十九萬七千六百五十六貫六百六十六文三分文之二舊。丁得八萬八千三十貫舊。列右行。其甲舊會價五十四文。五因之。得二百七十文。足。乙舊會價五十九文。亦五因之。得二百九十五文。丙以五。丁亦以五於左行。以對約右行。皆爲新會。甲得二萬三千八百四十五貫九百二十五文二十七分文之二十五。乙得一萬一千五百一十六貫四百二十八文二十七分文之二十八。丙得三萬九千五百九貫三百三十三文三分文之一。丁得一萬六千一百七十三貫五百文。並新會。係四郡元備錢。次以元四郡率對乘四郡合解新會。各爲實。率。其甲六貫足。乘甲合解錢五十萬一百四十八貫一百四十八文。得三十億八十八萬八千八百八十八貫。其乙率四貫一百一十六足。乘乙合解錢四十二萬四千六百五十七貫六百二十七文。得一十七億四千七百八十九萬七百九十二貫七百三十二文足。非丙丁率一百六十貫舊。乘丙合解錢七十九萬五千二百八十貫。得一千二百七十二億四千四百八十萬貫舊。其丁率一百五十貫舊。乘丁合解錢三十九萬八千一百二十六貫。得五百九十七億一千八百九十萬貫舊。各爲實。乃以每擔率五千貫爲法。而一。甲得六百貫一百七十七文足。不盡三千八百八十八。乙得三百四十九貫五百七十八文足。不盡七百九十二。丙得二萬五千四百四十八貫九百六十文舊。爲各郡實用。甲以二百七十二文。乙一千一百八十五貫一十文。不盡五十文。丙五千八十九貫七百九十二文。丁二千三百八十二文。爲末限數。丙得二十六萬五千九十三貫三百三十三文。爲初限次限數。不盡一文。增入得二十六萬五千九十三貫三百三十四文。爲末限數。丁得一十三萬二千七百八貫六百六十八文。爲末限數。各以里數。乘備錢。各爲率。甲郡一千里。乙郡九百八十里。丙郡二千里。丁郡一千五百里。於右行。次置甲郡備錢四文二分足。丙郡備錢八十文舊會。丁郡備錢一百舊會。于左行。與右行對乘之。甲得率四貫足。乙得率四貫一百一十六足。丙得率一百六十貫舊。丁得率一百五十貫舊於右行。以率乘元銀數。各爲備實。次置甲元銀三千二百兩。乙銀二千七百兩。丙銀四千兩。丁銀二千六百兩。於左行。與右行對乘之。甲得一萬九千二百貫。乙得一萬一千一百一十三貫二百文。丙得六十四萬貫舊。丁得三十九萬貫舊。皆銀備。置於右行。次置甲乙丙丁每擔銀率五百兩。爲法。徧除右行。甲得三十八貫四百足。乙得二十二貫二百二十六文四分足。丙得一千二百八十貫舊。爲各郡銀備錢。列寄別行。次置甲元絹六萬四千疋。乙絹四萬九千二百疋。丙絹七萬三千六百疋。丁絹三萬二千三十五疋。爲左行。與右行各率對乘之。甲得三十八萬四千貫足。乙得二十萬六千二百貫足。丙得一十九萬六千二百貫足。丁得八萬四千貫足。乙以四郡每擔絹率六十六貫六百六十六文三分文之二舊。丁得八萬八十七貫五百舊。爲各郡絹備錢。併入寄別行。甲得六千四百三十八貫四百足。乙得三千三百九十七貫三百四十六文四分足。丙得一十九萬七千六百五十六貫六百六十六文三分文之二舊。丁得八萬八千三十貫舊。列右行。其甲舊會價五十四文。五因之。得二百七十文。足。乙舊會價五十九文。亦五因之。得二百九十五文。丙以五。丁亦以五於左行。以對約右行。皆爲新會。甲得二萬三千八百四十五貫九百二十五文二十七分文之二十五。乙得一萬一千五百一十六貫四百二十八文二十七分文之二十八。丙得三萬九千五百九貫三百三十三文三分文之一。丁得一萬六千一百七十三貫五百文。並新會。係四郡元備錢。次以元四郡率對乘四郡合解新會。各爲實。率。其甲六貫足。乘甲合解錢五十萬一百四十八貫一百四十八文。得三十億八十八萬八千八百八十八貫。其乙率四貫一百一十六足。乘乙合解錢四十二萬四千六百五十七貫六百二十七文。得一十七億四千七百八十九萬七百九十二貫七百三十二文足。非丙丁率一百六十貫舊。乘丙合解錢七十九萬五千二百八十貫。得一千二百七十二億四千四百八十萬貫舊。其丁率一百五十貫舊。乘丁合解錢三十九萬八千一百二十六貫。得五百九十七億一千八百九十萬貫舊。各爲實。乃以每擔率五千貫爲法。而一。甲得六百貫一百七十七文足。不盡三千八百八十八。乙得三百四十九貫五百七十八文足。不盡七百九十二。丙得二萬五千四百四十八貫九百六十文舊。爲各郡實用。甲以二百七十二文。乙一千一百八十五貫一十文。不盡五十文。丙五千八十九貫七百九十二文。丁二千三百八十二文。爲末限數。丙得二十六萬五千九十三貫三百三十三文。爲初限次限數。不盡一文。增入得二十六萬五千九十三貫三百三十四文。爲末限數。丁得一十三萬二千七百八貫六百六十八文。爲末限數。各以里數。乘備錢。各爲率。甲郡一千里。乙郡九百八十里。丙郡二千里。丁郡一千五百里。於右行。次置甲郡備錢四文二分足。丙郡備錢八十文舊會。丁郡備錢一百舊會。于左行。與右行對乘之。甲得率四貫足。乙得率四貫一百一十六足。丙得率一百六十貫舊。丁得率一百五十貫舊於右行。以率乘元銀數。各爲備實。次置甲元銀三千二百兩。乙銀二千七百兩。丙銀四千兩。丁銀二千六百兩。於左行。與右行對乘之。甲得一萬九千二百貫。乙得一萬一千一百一十三貫二百文。丙得六十四萬貫舊。丁得三十九萬貫舊。皆銀備。置於右行。次置甲乙丙丁每擔銀率五百兩。爲法。徧除右行。甲得三十八貫四百足。乙得二十二貫二百二十六文四分足。丙得一千二百八十貫舊。爲各郡銀備錢。列寄別行。次置甲元絹六萬四千疋。乙絹四萬九千二百疋。丙絹七萬三千六百疋。丁絹三萬二千三十五疋。爲左行。與右行各率對乘之。甲得三十八萬四千貫足。乙得二十萬六千二百貫足。丙得一十九萬六千二百貫足。丁得八萬四千貫足。乙以四郡每擔絹率六十六貫六百六十六文三分文之二舊。丁得八萬八十七貫五百舊。爲各郡絹備錢。併入寄別行。甲得六千四百三十八貫四百足。乙得三千三百九十七貫三百四十六文四分足。丙得一十九萬七千六百五十六貫六百六十六文三分文之二舊。丁得八萬八千三十貫舊。列右行。其甲舊會價五十四文。五因之。得二百七十文。足。乙舊會價五十九文。亦五因之。得二百九十五文。丙以五。丁亦以五於左行。以對約右行。皆爲新會。甲得二萬三千八百四十五貫九百二十五文二十七分文之二十五。乙得一萬一千五百一十六貫四百二十八文二十七分文之二十八。丙得三萬九千五百九貫三百三十三文三分文之一。丁得一萬六千一百七十三貫五百文。並新會。係四郡元備錢。次以元四郡率對乘四郡合解新會。各爲實。率。其甲六貫足。乘甲合解錢五十萬一百四十八貫一百四十八文。得三十億八十八萬八千八百八十八貫。其乙率四貫一百一十六足。乘乙合解錢四十二萬四千六百五十七貫六百二十七文。得一十七億四千七百八十九萬七百九十二貫七百三十二文足。非丙丁率一百六十貫舊。乘丙合解錢七十九萬五千二百八十貫。得一千二百七十二億四千四百八十萬貫舊。其丁率一百五十貫舊。乘丁合解錢三十九萬八千一百二十六貫。得五百九十七億一千八百九十萬貫舊。各爲實。乃以每擔率五千貫爲法。而一。甲得六百貫一百七十七文足。不盡三千八百八十八。乙得三百四十九貫五百七十八文足。不盡七百九十二。丙得二萬五千四百四十八貫九百六十文舊。爲各郡實用。甲以二百七十二文。乙一千一百八十五貫一十文。不盡五十文。丙五千八十九貫七百九十二文。丁二千三百八十二文。爲末限數。丙得二十六萬五千九十三貫三百三十三文。爲初限次限數。不盡一文。增入得二十六萬五千九十三貫三百三十四文。爲末限數。丁得一十三萬二千七百八貫六百六十八文。爲末限數。各以里數。乘備錢。各爲率。



右行	兩行對乘。	左行		寄別行。
諸各率 文足		甲 錢兩	絹衛實 文足	錢衛錢 甲
文足		乙 兩	文足	乙 文足
文省會		丙 兩	文省會	丙 文省會
文省會		丁 兩	文省會	丁 文省會
			錢田 法	

諸率	兩行對乘		絹衛實
文足		甲絹	文足
文足		乙絹	文足
文省		丙絹	文省
文省		丁絹	文省
			法 足

右行　兩行	併之　別行	右行　左行除　右行。	左行
絹衛錢 文足	錢衛錢 文足	文足	文
文足	文足	文足	文
文省 子母	文省	文省 子母	
文省	文省	文省	

今欲變右行足錢省會，皆爲新會，故以五衛乘甲陌五十四，得二百七十，乙陌五十九，得二百九十五。

元衛會新文	皆係新會。	會解錢　兩行	諸率　對乘。
文		甲 文	文足
文		乙 文	文足
文		丙 文	文省
文		文	文省
文			

術曰．如一一．一一．一一．

隄解・每斗八十三合・

荅曰・文思院解石錢・

安吉州二十三貫一百六十四文・一十一分文之六・

平江府二十二貫七十一文・二十七分文之二十三・

隆興府二十一貫五百七文・二十三分文之一十九・

潭州二十貫六百七十九文・五十九分文之三十九・

吉州一十九貫八百八十五文・一十二分文之五・

術曰以粟米互換求之・置石價併水腳・乘官斗・合數・爲實・各如本州合數而一・各得官解石錢・以課貴賤・

草曰・置安吉州石價二十九貫五百文・平江石價三十五貫文・隆興石價二十八貫一百文・吉州石價二十五貫八百五十文・潭州石價二十七貫三百文・列右行・次載水腳・安吉一貫二百文・平江九百文・隆興一貫七百文・吉州二貫九百文・潭州二貫一百文・列左行・各對本州石價・以兩行數併之・得數・安吉三十貫七百・平江三十五貫九百・隆興二十九貫八百・潭州二十九貫四百・吉州二十八貫七百五十・仍於右行・次以文思院官斗八十三合・遍乘之・安吉州得二千五百四十八貫一百文・平江府得二千九百七十九貫七百文・江西隆興得二千四百七十三貫四百文・湖南潭州得二千四百四十貫二百文・江南吉州得二千三百八十六貫二百五十文・各爲實・於右行次列安吉斗一百一十合・平江斗一百三十五合・隆興斗一百二十合・於左行・爲法・以對除右行之實・安吉得二十三貫一百六十四文一十一分文之六・平江得二十二貫七十一文二十七分文之二十三・隆興得二十一貫五百七文二十三分文之一十九・潭州得二十貫六百七十九文五十九分文之三十九・吉州得一十九貫八百八十五文一十二分文之五・相課石價・其安吉州最貴・平江次之・隆興又次之・潭州又次之・吉州最賤・

圓積壹容

問有圓囷米二十五個・內有大囷一十二個・上徑一丈・下徑九尺・高一丈・小囷一十三個・上徑九尺・下徑八尺・高一丈・今出租斗一斐口方九寸六分・底方七寸・正深四寸・並解及圓解各二斐・須合二解口徑正深大小不同・各得多少・及圓積米幾何・

荅曰・方解一斐口方六寸四分・底方一尺二寸・深一尺五寸九分二釐・

又一斐口方一尺・底方一尺二寸・深一尺一寸四分五釐・

圓解一斐口徑一尺二寸七分・底徑一尺二寸・深一尺一寸一分四釐・

又一斐口徑一尺三寸・底徑一尺二寸・深一尺一寸八分五釐・

圓米。計八千六十七石四升七合四勺一抄八撮。

術曰。以商功及少廣求之。置出斗上下方相乘之。又各自乘。併之。乘深。又以五斗乘之。爲積于上。

求方解。先自如意立數。爲解深。又如意立數。爲底方。置深爲從隅。以底方乘隅。爲從方。又以底乘從方。爲減率。以減上積。餘爲實。開連枝平方。解口方。不盡。以所得數爲基。增損求之。以口底方相乘。又各自乘。併之。爲法。除前上積。得深。餘分收棄之。

求圓解。置四數。以因前積。爲寄。如意立數爲解深。別如意立數爲底徑。以三因深。爲從隅。以底徑乘隅。爲從方。以底徑乘從方。爲減率。以減寄。餘爲實。開連枝平方。得口徑。不盡。以所得爲基。如意求差。以口底徑相乘。又各自乘。併之。爲法。除寄。得深。餘方收棄之。

求圓米。置各圓上徑下徑相乘。又各自乘。併之。乘高。又乘圓數所得之數。爲積。圓有大小。以類併之。爲共積。

如四面一爲實。以解法除之。得米。

出斗

口方一寸	底方二寸	正深一寸
上廣二寸	中一	下廣二寸
上積二寸	出斗爲率。	中乘下。得上。

上位二 一 上

得二寸 口方一寸 次

下一 上

上廣三寸 底方二寸 次乘下。得

得二寸 口方一寸 下 副。以併上。

下三 上

上乘副。得次。

得三寸 深一寸 得三 次乘下。得解

下 積三段。

下

減積一寸 底方二寸 一 副乘次。得上

一寸斜底方 一 下隅 之減積數。

下

商一寸	商一寸	商一寸	商一寸	商一寸	商一寸	商一寸	商一寸	商一寸	商一寸	商一寸	商一寸
實二	實三	實二	實二	實二	實一	實二	實二	實二	實二	實三	實一
方二	從二	方二	方二	從二	從一	方二	方二	方二	方二	從二	從一
隅一	隅一	隅一	隅一	隅一	隅一	隅一	隅一	隅一	隅一	隅一	隅一

方隅皆不可超進。乃約實。置商六寸。

約實。置首商六寸。生隅入方。

以方命商。除實。

又以商生隅入方。

方一退。隅再退。

約實。續商三分。

以續商生隅入方。

以續商又生隅。入方。

以方命續商。除實。

以續商生隅入方。

約實。又續商五益。

以續商生隅入方。

方耕一位	口方十三	深雪三二	底方一二	答數。
又一位	口方〇	深一雪四一寸	底方一二寸	答數。
求回耕	回數四	雪結二丁寸	答二丁丁丁雨寸	答。因數乘得。分
	數回回答四	數底一寸	數回底數一〇寸。	數回底。乘數回答法。分
	三丁數回	一〇雪		乘數方底數回答法。分
	數方一〇寸 雪丁〇寸	一〇雪		耕。從方乘底。答試
	三丁〇〇寸雪	丁丁丁雨雪		以數耕耕回答。

寸耕雨	寸雪實二丁寸	雨丁二丁寸		實。如法。除之。得
	上丨一上二丁	底方一雨	底方丨三	底。方自乘。得底方。井上實法。底
	上 上丁雪	口方丁雪雨	口方丁雪雨	自下。面次法自乘。得 自面上實。相井乘得
第十寸	雪 三	雪雨	口方丁寸	法乘。底方實。以商命方。除
	雪	雪雪	底丨三寸	乘。又商底。得上。分。益。
寸耕雨	上丨一上二丁	底方一雨	底方丨三	底。方自乘。得底方。井上實法。底
	上 上丁雪	口方丁雪雨	口方丁雪雨	自下。面次法自乘。得 自面上實。相井乘得
	雪 三	雪雨	口方丁寸	法乘。底方實。以商命方。除
	雪	雪雪	底丨三寸	乘。又商底。得上。分。益。

下商尺自	雨丁寸	雨丁寸		下商尺自
寸雪雨	口方丁三	雨丁寸		寸雪雨
雪丁雪雨	口方〇一	口方〇一	底方丨三	雪丁雪雨
雪雨	口方〇一	口方〇一	底方丨三	雪雨
上丨雨雪	雪丁雨雪	雨丁雨雪		上丨雨雪
雪丁雨雪	雪丁丁三雨	雨丁雨雪		雪丁雨雪
雪雨	雪丁丁三雨	雨丁雨雪		雪雨

寸雪雨	雪丁雨雪	雨丁雨雪		寸雪雨
雪丁雪雨	雪丁丁三雨	雨丁雨雪		雪丁雪雨
雪雨	雪丁丁三雨	雨丁雨雪		雪雨
上丨雨雪	雪丁雨雪	雨丁雨雪		上丨雨雪
雪丁雨雪	雪丁丁三雨	雨丁雨雪		雪丁雨雪
雪雨	雪丁丁三雨	雨丁雨雪		雪雨

上下	上下	上下	上下	上下	上下
口役自業得	口役	口役	口役	口役	口役
口役自業得	口役	口役	口役	口役	口役
中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役
前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護
口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護
医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付

上下	上下	上下	上下	上下	上下
口役自業得	口役	口役	口役	口役	口役
口役自業得	口役	口役	口役	口役	口役
中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役
前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護
口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護
医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付

上下	上下	上下	上下	上下	上下
口役自業得	口役	口役	口役	口役	口役
口役自業得	口役	口役	口役	口役	口役
中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役
前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護
口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護
医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付

上下	上下	上下	上下	上下	上下
口役自業得	口役	口役	口役	口役	口役
口役自業得	口役	口役	口役	口役	口役
中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役	中間・学中・口役・役
前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護	前期医療・作口役・医療・介護
口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護	口役・自業得・介護
医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付	医療・介護・保険・給付

次〇寸 二十
得〇寸 一十三
上〇徑 自
下徑〇寸 三
下 四一
斗積二〇寸 一三
得〇寸 二四二一
次〇寸 一四三
得〇寸 一四
下徑〇寸 三
上〇徑 自

徑自乘。得副。以副併上。得后上。

下徑自乘。得副。併上。得后上。

以上乘副。得次。乘下。得后上。

Ⅱ

上併寄。爲實。二因斗積。爲法。

次〇〇〇〇〇九一一
得〇寸 二四二一
實〇寸 一四二〇四三
得〇寸 一四二〇四三
實〇寸 一四二〇四三
上〇徑 自
下徑〇寸 三
上〇徑 自

方圓四斛。皆同得此數。

大小二十五圓米二〇石 一一四二四〇二丁〇三

其商。卽圓米。

一一四二四〇二丁〇三

商〇石
實〇寸 一四二〇四三
法〇寸 一四二〇四三
實〇寸 一四二〇四三
上〇徑 自

法除實。得商。

草曰。置出租斗口方九寸六分。與底方七寸。相乘。得六十七寸二分於上。又以口方九寸六分自乘之。得九十二寸一分六釐。加上。又以底方七寸自乘。得四十九寸。又加上。共得二百八寸三分六釐。乘深四寸。得八百三十三寸四分四釐。又以五斗乘之。得四千一百六十七寸二分。爲三段。解積於上。

求方斛。如意立一尺六寸。爲斛深。又如意立一尺二寸。爲斛底。以深一十六寸。爲從隅。以底一十二寸乘。得二千三百四寸。爲減積。以減上積四千一百六十七寸二分。餘一千八百六十三寸二分。爲實。開連枝平方。得六寸三分五釐。爲基。其積不及一寸一分六釐。係有虧數。其基數爲未可用。須合拙益基數。今益作六寸四分。爲口方。以元立一尺二寸。爲底方。以口方乘底方。得七十六寸八分於上。又以口方六寸四分自乘。得四十寸九分六釐。又以底方一十二寸自乘。得一百四十四寸。併以加上。共得二百六十一寸七分六釐。爲法。以除前積四千一百六十七寸二分。得一尺五寸九分二釐。爲方斛深。其積不及一釐九毫二絲。收爲閏。又累增至一十寸。爲口方。仍以一十二寸。爲底方。乃以口方一十寸。乘底方一十二寸。得一百二十寸於上。又以口方自乘。得一百寸。加上。又以底方自乘。得一百四十四寸。又加上。共得三百六十四寸。爲法。亦除前實積四千一百六十七寸二分。得一十一寸四分五釐。爲方斛深。其積不及六分。收爲閏。此是求出兩等斛數。在人擇而用之。

求圓斛。置四數。以因前積四千一百六十七寸二分。得一萬六千六百六十八寸八分爲寄。如意立一尺二寸。爲圓斛深。又如意立一尺。爲底徑。以三因深。得三十六寸。爲從隅。以底一十寸乘隅。得三百六十寸。爲從方。又以底一十寸乘從方。得三千六百寸。爲減率。以減寄一萬六千六百六十八寸八分。餘一萬三千六十八寸八分。爲實。開連枝平方。得一尺四寸七分。爲基。其實不及二寸四分四釐。收爲閏。次以元立底徑一尺。併基一尺四寸七分。得二尺四寸七分。只減七分。爲差。餘二尺四寸。以半之。得一尺二寸。爲底徑。以差七分。併底徑。得一尺二寸七分。爲口徑。始以口徑一尺二寸七分。乘底徑一尺二寸。得一百五十二寸四分於上。次以口徑自乘。得一百六十一寸二分九釐。加上。又以底徑自乘。得一百四十四寸。又加上。共得四百五十七寸六分九釐。以三因之。得一千三百七十三寸七釐。爲法。除前圓寄一萬六千六百六十八寸八分。得一尺二寸一分四釐。爲圓斛正深。其實不及二毫六絲九忽八微。收爲閏。又以基一尺四寸七分。增三分。得一尺五寸。併底徑一尺。得二尺五寸。減一寸。爲差。餘二尺四寸。以半之。得一尺二寸。爲口徑。始以口徑一十三寸。乘底徑一尺二寸。得一百五十六寸於上。又以口徑一十三寸自乘。得一百六十九寸。加上。又以底徑一十二寸自乘。得一百四十四寸。又加上。共得四百六十九寸。以三因之。得一千四百七寸。爲法。除前圓寄一萬六千六百六十八寸八分。得一尺一寸八分四釐七毫。爲圓斛深。寄餘七釐一毫。卻收深七毫。作一釐。通得一尺一寸八分五釐。爲圓斛深。此是求出兩等圓斛。在人擇而用之。

求圓米。置大圓上徑一丈。通爲百寸。乘下徑九十寸。得九千寸於上。又以上徑自乘。得一萬寸。加上。又以

下徑九十寸自乘得八千一百寸加上共得二萬七千一百寸乘高一百二十寸得三百二十五萬二千寸又乘大圓一十二個得三千九百二萬四千寸爲寄次置小圓上徑九十寸下徑八十寸相乘得七千二百寸於次又上徑自乘得六千四百寸加次共得二萬一千七百寸又乘高一百寸得二百一十七萬寸又乘小圓一十三個得二千八百二十一萬寸併寄共得六千七百二十三萬四千寸爲實倍前斛積四千一百六十七寸二分爲法除之得八千六十七石四升七合四勺一抄八撮

○積倉知數

問和糴米運儅倉糧頓計五十數毋數圓一丈五尺深三丈米高一丈二尺又儅寺屋四十間內二十五間圓一丈三尺深三丈米高一丈二尺欲知寺屋及倉容米共計幾何

答曰共計米一十六萬六千八十石

倉五十數米一十萬八千石

寺屋四十間米五萬八千八十石

術曰商功求之倍數并屋深圓米高相乘併之爲實如斛法而一

又曰先以數深三丈通爲三十尺乘圓一十五尺得四百五十尺以乘五十數得二十七萬尺爲實以斛法二尺五寸除之得一十萬八千石爲倉五十數共容米次置寺屋深二十五尺乘圓一十二尺得三百尺又乘米高一十尺得三千尺以二十五間乘之得七萬五千尺於上次置深三十尺乘圓一十三尺得三百九十尺又乘米高一十二尺得四千六百八十尺以乘一十五間得七萬二百尺加上共得一十四萬五千二百尺爲寄斛法二尺五寸除之得五萬八千八十石爲寺屋四十間共容米以併數米共得一十六萬六千八十石爲共和糴到米

○推知糴數

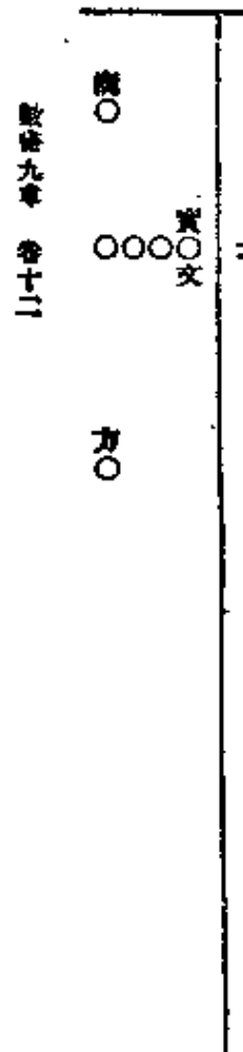
問和糴三百萬貫求米石數問每石牙錢三十雜場量米折支牙人所得每石出牙錢八百牙人量米四石六斗八合折與客頭欲知米數石價牙錢牙米準錢各幾何

答曰糴到米一十二萬石

石價二十五貫文

牙錢三千六百貫文　折米一百四十四石

準錢一百一十五貫二百文


糴米○○○

以商生廉．得方．

以方命商．除實．

以商生隅．入廉．

以商生廉．入方．

以商隅積入廉．

方一退．廉再退．

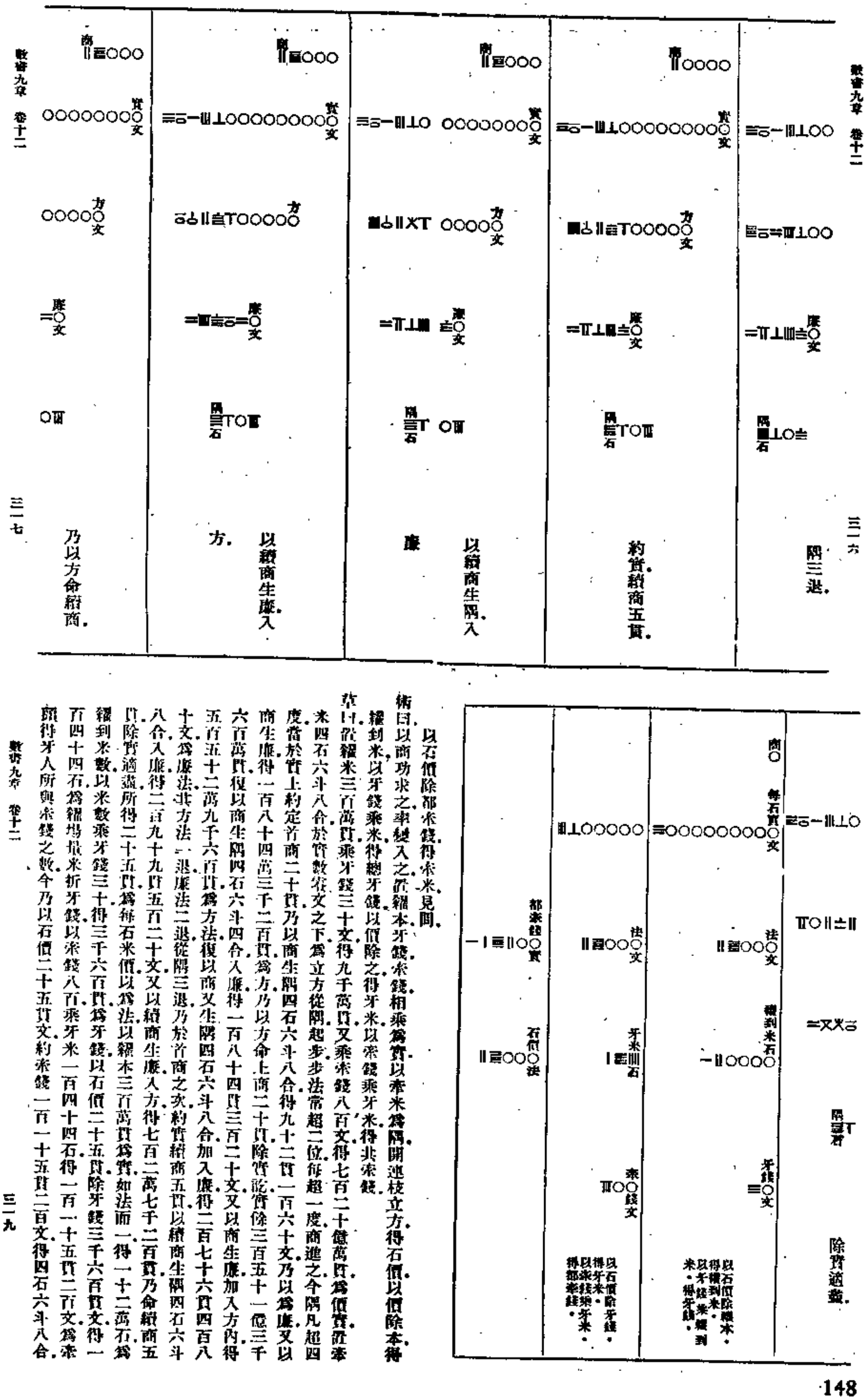
隅又超二．商約得貳．

隅復超二．商約十貳．

商定廿貳．

隅不可超．

以商生隅．得廉．



爲米米折錢合問。

○分定綱解

問州郡合解諸司窠名錢。戶部九十六萬五千四百二十一貫文。總所六十四萬三千六百一十四貫文。運司一萬六千九十貫三百五十文。今諸窠名。先催到九千二百五十三貫六百二十文。欲照元額分數。均定椿米候解。合各幾何。

答曰。戶部五千四百九十七貫二百文。

總所三千六百六十四貫八百文。

運司九十一貫六百二十文。

術曰。以衰分求之。置諸元率。可約・約之・副併爲法。以催到錢乘未併者。各爲實。實如法而一。

草曰。列戶部九十六萬五千四百二十一貫。運司一萬六千九十貫三百五十文。各爲元率。今元率可約求等。得一萬六千九十貫三百五十文。爲等數。俱約之。戶部得六十三百五十文。各爲元率。副併得一百一爲法。次置催到九千二百五十三貫六百二十文。爲總所得四十。運司得一。各爲率。副併得一百一爲法。次置催到九千二百五十三貫六百二十文。爲總積。以戶部率六十乘之。得五十五萬五千二百一十七貫二百。以總所率乘。得三十七萬一百四十四貫八百。以運司率乘。得九千二百五十三貫六百二十文。各爲候解錢分積率。各如一百一而一。其戶部得五千四百九十七貫二百文。總所得三千六百六十四貫八百文。運司得九十一貫六百二十。各爲候解錢。

○累收庫本

問有庫本錢五十萬貫。月息六釐半。今今掌事每月帶本納息。共還一十萬。欲知幾何月而納足。并末後畸錢多少。

答曰。本息納足。共七個月。

末後一月錢。二萬四千七百六貫二百七十九文三分四釐八毫四絲六忽七微七沙三芥一輕二清五塵。

術曰。以益朒變法求之。置元本。以息數退位。乘歸本位。每出共納。累得月數。以末後不及數。爲足月錢數。

草曰。置一捻樣粒數二百五十四。爲法。以帶穀二十八顆。爲穀衰。以減法。餘二百二十六。爲實。穀衰得一。穀衰得一百一十三。與法皆可約。求等得二。俱以二約之。法得一百二十七。米衰得一百一十三。穀衰得一萬一千四百七十六石。爲列衰。爲各實。實如法而一。各得米數。穀數。置穀數。以粟率折之。爲穀所折米。次以勻率。徧乘米數折米。得粒數。

術曰。以粟米求之。衰分入之。置樣米粒數。爲法。以帶穀顆數減之。餘與穀。爲列衰。爲各實。實如法而一。各得米數。穀數。置穀數。以粟率折之。爲穀所折米。次以勻率。徧乘米數折米。得粒數。

草曰。置一捻樣粒數二百五十四。爲法。以帶穀二十八顆。爲穀衰。以減法。餘二百二十六。爲實。穀衰得一。穀衰得一百一十三。穀衰得一萬一千四百七十六石。爲列衰。爲各實。實如法而一。各得米數。穀數。置穀數。以粟率五十折之。得八十四石。爲穀所折米。得一千四百四十九石四斗。次以勻率三百粒乘之。得四千八十石。以勻率三百粒乘

數書九章卷十三　營建類

計定城築

問濮郡築一城，周長一千五百一十丈，外築羊馬牆，開濠，長與城同，城身高三丈，面闊三丈，下闊七丈五尺，羊馬牆高一丈，面闊五尺，下闊一丈，開深面闊三十丈，下闊二十五丈，女頭雞嵒共高五尺五寸，共闊三尺六寸，共長一丈，鵝臺長一丈，高五寸，闊五尺四寸，座子長一丈，高二尺二寸五分，闊三尺六寸，長六尺六寸，箭窗三眼，各闊一尺二寸五分，闊三尺六寸，長八尺四寸，帽子高一尺五寸，闊六寸，長七寸五分，外眼比內眼斜低三寸，取土用穿四壁三等牽，周迴石版，鋪城腳三層，每片長五尺，闊二尺，厚五寸，通身用甎包砌，下一丈九幅，中一丈七幅，上一丈五幅，甎每片長一尺二寸，闊六寸，厚二寸五分，護險牆高三尺，闊一尺二寸，下腳高一尺五寸，鋪甎三幅，上一尺五寸，鋪甎二幅，每長一丈，用木物料永定柱二十條，長三丈五尺，徑一尺，每條栽埋功七分，串鑿功三分，爬頭拽後木共八十條，長二丈，徑七寸，每條作功三分，串鑿功二分，撐子木二百條，長一丈，徑三寸，每條作功二分，般加功二分，紐徽二千

箇，每箇長一尺，方一寸，每箇功七毫，紐索二千條，長一丈，徑五分，每片灰一十斤，般灰千斤，用一功，甎匠每功砌七百片，石灰每絲竿篦竹五十條，丙子水竹一十把，每把二尺圍，鏨手鋸手擡土工，部押溝渠一名，管一百二十工，每工日支新會一百文，米二升，徽索甎石灰蘆茅人工錢米共數各幾何。

答曰：城積二千三百七十八萬二千五百尺，堅積。

濶積一百一十三萬二千五百尺，堅積。

溝積三千三百二十二萬尺，聚積。

溝深八丈。

永定柱三萬二百條，每條長三丈五尺，徑一尺。

爬頭拽後木一十二萬八百條，每條長二丈，徑七寸。

牌子木三十萬二千條，每條長一丈，徑三寸。

紐徽子三百二萬箇，每箇長一尺，方一寸。

紐索三百二萬條，每條長一丈，徑五分。

蘆蓆二十二萬六千五百領。

青茅七十五萬五千束，每束六尺圍。

篦竹七萬五千五百竿，每竿六寸圍。

水竹一萬五千一百把，每把二寸圍。

石版一萬五千一百片。

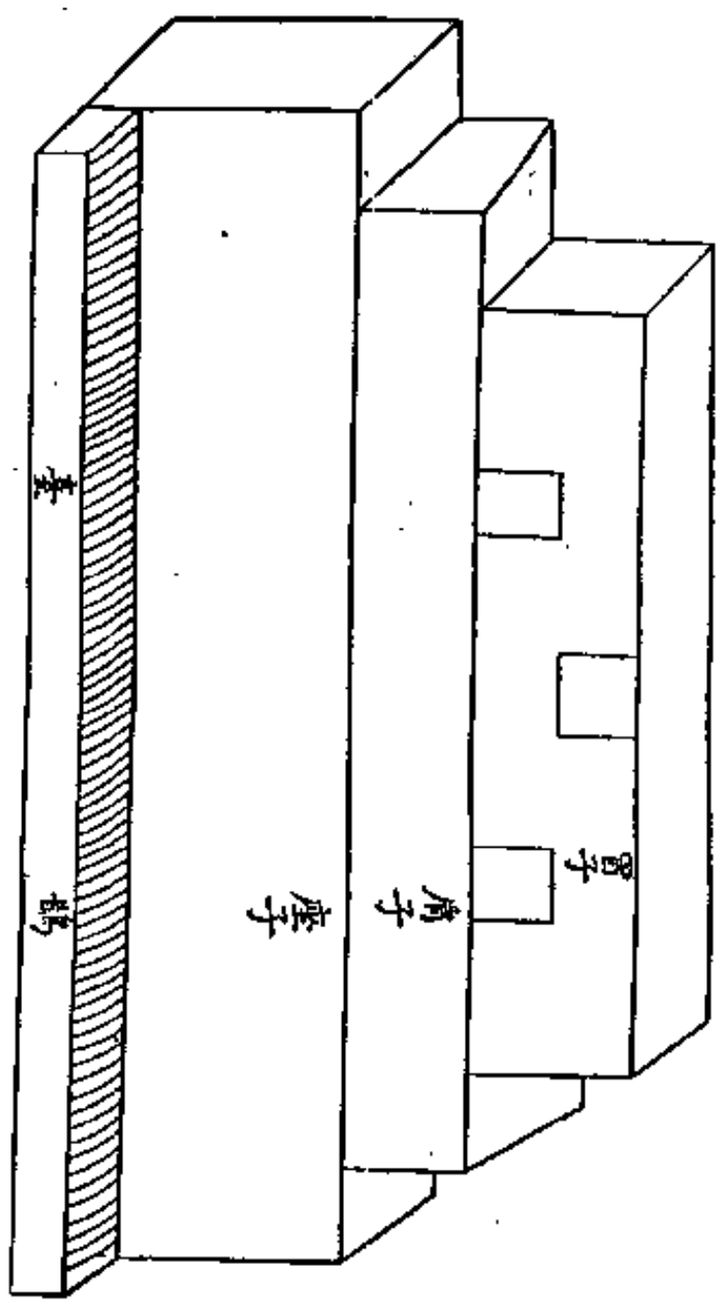
城甎一千二百八十三萬三千四百九十片。

石灰一千二百九十八萬四千四百九十斤。

用功二百萬三千七百七十功。

新會二十萬三百七十七貫文。

支米五萬九十四石二斗五升。



圖牆女

鑿功二分。得一十六功。計四十功。爲爬頭拽後木功。置搏子木二百條。乘作功二分。得四十功。計八十功。爲搏子木功。置紲檛二千箇。乘作功七毫。得一十四功。紲索二千條。乘作功九毫。得一十八功。計三十二功。爲檛索共功。乃以城牆女頭幅積求幅匠功。置城身方一丈自乘。得一百尺。於上次置下九幅中七幅上五幅併之。得二十一幅。乘上得二千一百尺。幅長有寸。以寸通之。爲二十一萬寸。爲實。以幅長一十二寸。乘厚二寸五分。得三十寸。爲側法。除皆。得七千片。爲城身幅數。又置鵲臺高五寸。乘圍五尺四寸。得二百七十寸。又乘長一丈。得二萬七千寸。寄上。又置座子高二尺二寸五分。乘圍三尺六寸。得八百一十寸。又乘長一丈。得八萬一千寸。加寄。又置肩子高一尺二寸五分。乘圍三尺六寸。得四百五十寸。又乘長八尺四寸。得三萬七千八百寸。又加寄。又置帽子高一尺五寸。乘圍二尺六寸。又乘長六尺六寸。得三萬五千六百四十寸。又加寄。共得一十八萬一千四百四十寸。共爲寄。其簡窗內外眼。鏨差三寸。於斜深虛積。減置補虧。與眞深等。以窗圍六寸。乘長七寸五分。得四十五寸。又乘座圍三尺六寸。得一千六百二十寸。爲窗虛積。以減寄餘一十七萬九千八百二十寸。爲實。置幅側法三十寸。乘幅圍六寸。得一百八十寸。爲幅積法。除實。得九百九十九片。爲女頭鵲臺共幅。又置護險牆高三尺。乘每丈得三千寸。以牆法當半折之。得一千五百寸。又乘上下五幅。得七千五百寸。爲實。次以幅厚二寸五分。乘圍六寸。得一十五寸。爲幅積法。除實。得五百片。爲護險牆幅。次併三項幅。得八千四百九十九片。爲每丈用幅都實。以每功七百片爲法。除之。得幅匠功。以每丈用石段數。求石匠功。以搬每丈石。求搬石功。以片用灰數。乘都幅。得幅用灰。以每丈石版數。乘片用灰。得石用灰。併之。爲幅石共灰。以每功般灰數除之。得般灰工。併諸作功。爲實。以火頭壕寨每管人數。各爲法。除之。得各數。又併之。爲都功。然後以城圍通長。徧乘諸項每丈率積灰各功料。得共數。

草曰。置城上廣三丈。併下廣七丈五尺。得一十丈五尺。乘高三丈。得三千一百五十尺。進位。得三萬一千五百尺。爲每丈城積率。次置羊馬牆圍五尺。併下圍一丈。得一十五尺。乘高一丈。得一百五十尺。進位。得一千五百尺。以半之。得七百五十尺。爲羊馬牆每丈積率。併城牆二率。得一萬六千五百尺。爲共率。以爲實。以鏟鍬擔土杵手各六十尺。爲法。除實。得二百七十五功。以四色因之。得一千一百功。爲鏟鍬擔土杵手功。置永定柱二十條。乘每條栽埋功七分。得一十四功。又乘串鑿功三分。得六功。計二十功。爲永定柱功。置爬頭拽後木八十條。乘作功三分。得二十四功。又乘串

十九。爲幅功。每丈用石版十片。計一功。搬石十片。計一功。幅每片用灰一斤。命都幅。即幅用灰之數。又置每丈用石版一十片。每片用灰一十斤。相乘之。得一百斤。爲石版用灰。併幅用灰。八千四百九十九斤。得八千五百九十九斤。爲幅石用灰數。爲實。以每功般一千斤。爲法。除之。得八功一千分功之四百九十九。爲般灰功。并石匠般石二功。通前剜土功一千一百。定柱功二十。爬頭拽後木功四十。搏子木功八十。紲索功三十二。幅功一十二功七百分功之九十九。搬灰八功千分功之四百九十九。石匠搬石共二功。併諸作功餘分不同者。合分術入之。共得一千二百九十四功七千分功之一千四百八十九。通分內子。得一百二十九萬五千四百八十九。爲衆功實。置火頭每管六十人。分母乘之。得六萬爲法。除都功實。得火頭二十一人六萬分之三萬五千四百八十九。壕寨每部一百二十人。就倍火頭法。得二百七十五功。以四六萬爲十二萬。亦除衆功實。得壕寨十人十二萬分之九萬五千四百八十九。列兩餘分。及前諸作功餘七千分之一千四百八十九。三項。以合分術入之。得一功。不盡五十萬四千億分之三十萬二千三百六十九億四千萬分。求等。又約之。爲八十四萬分之五十萬三千九百四十九分。乃又併之。共得一千三百二十六功。其餘分。大約百分中之五十九。在半以上。收爲一功。共定得一千三百二十七功。爲每丈都功。然後以城通長。徧乘諸項。置城長一千五百一十丈。乘城率一萬五千七百五十尺。得二千三百七十八萬二千五百尺。爲城堅積。又以城長乘牆率七百五十尺。得一百一十三萬二千五百尺。爲牆堅積。併牆城二積。得二千四百九十一萬五千尺。又以墟率四。因之。得九千九百六十六萬尺。爲

實以堅率三約得三千三百二十二萬尺爲濠積以爲實以濠圍三十丈倂下圍二十五丈得五十五丈以半之得二百七十五尺乘濠長一千五百一十丈得四十一萬五千二百五十尺爲濠法除實得八丈爲濠深

求功料共數如術以城通長偏乘丈率功永定柱爬頭板後木撐子木攛子木紐索蘆蓆竹水竹青茅城甎石版石灰各得以共功乘日支餱米得共餱米更不立草

○樓櫓功料

問築城合置樓櫓六十處每處一十間護峭高四尺長三丈厚隨甎長臥牛木一十一條長一丈六尺徑一尺一寸搭腦木一十一條長二丈徑一尺若濠柱一十一條長一丈五尺徑一尺二寸掛甲柱一十一條長一丈三尺徑一尺一寸虎蹲柱一十一條長七尺五寸徑一尺仰覆板木四十五條長一丈徑一尺二寸平面板木三十五條長一丈徑一尺二寸串掛枋木七十三條長五尺徑一尺仰板四八甎結砌三層計六千片每片用灰半斤共用紙觔一百斤牆甎長一尺六寸闊六寸厚二寸半中板瓦七千五百片一尺釘八箇八寸釘二百七十箇五寸釘一百箇四寸釘五十箇丁環二十箇用工三百九十六人欲知共用工料各幾何

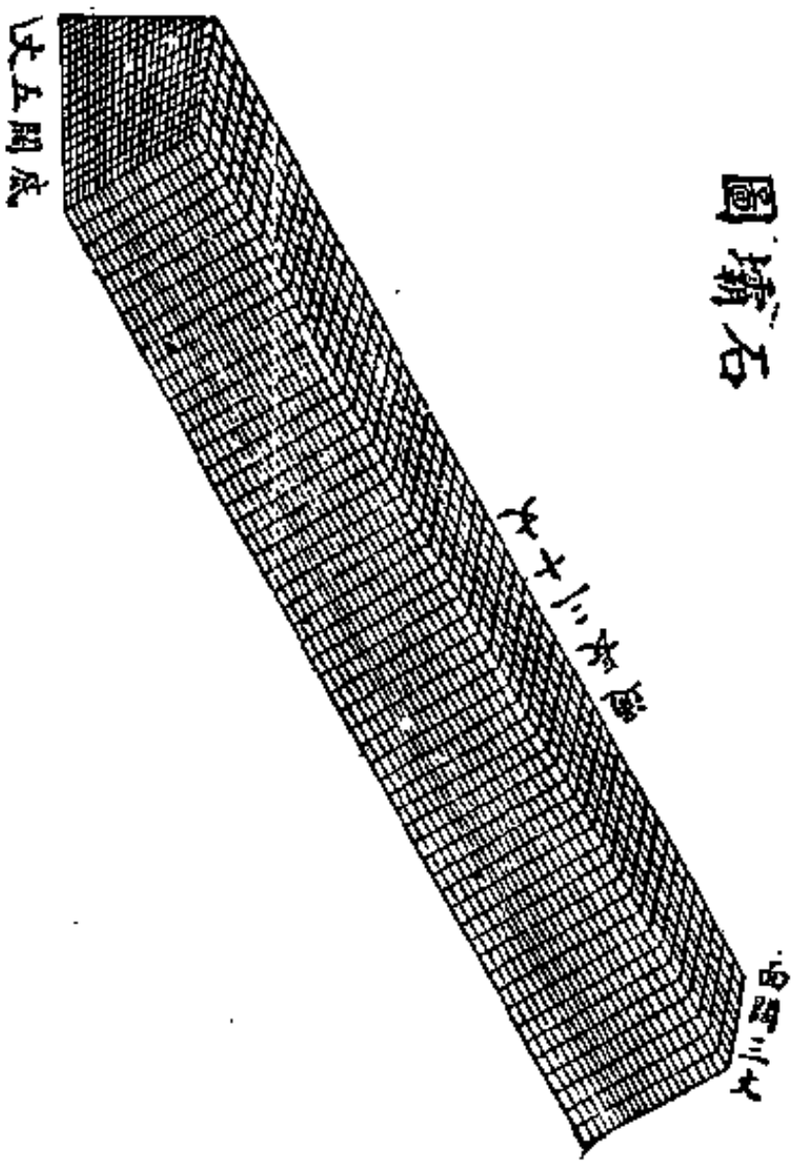
答曰臥牛木六百六十條　搭腦木六百六十條　濠柱六百六十條　副濠柱六百六十條　掛甲柱六百六十條　虎蹲柱六百六十條　仰板木二千七百條　平板木二千一百條　城甎四萬八千片　石灰二十二萬八千斤　中板瓦四十五萬片　紙觔六千斤　一尺釘四百八十箇　五寸釘六千箇　用工二萬三千七百六十人

術曰以商功求之置牆高乘長得寸爲實以甎闊乘厚爲法除之得用甎及用灰以處數並乘諸工料得總用工料

草曰置牆高四尺通爲四十寸置長三丈通爲三百寸相乘得一萬二千寸爲實以甎闊六寸乘厚二寸五分得一十五寸爲法除之得八百片爲牆甎又爲灰并四八甎灰三千斤共灰三千八百斤乃以六十處遍乘總用工料臥牛木搭腦木看濠木柱副濠柱掛甲柱虎蹲仰板木平板木串掛枋木四八甎城甎石灰紙觔中板瓦一尺釘八寸釘五寸釘四寸釘丁環工數得各項總數在前

○計造石壩

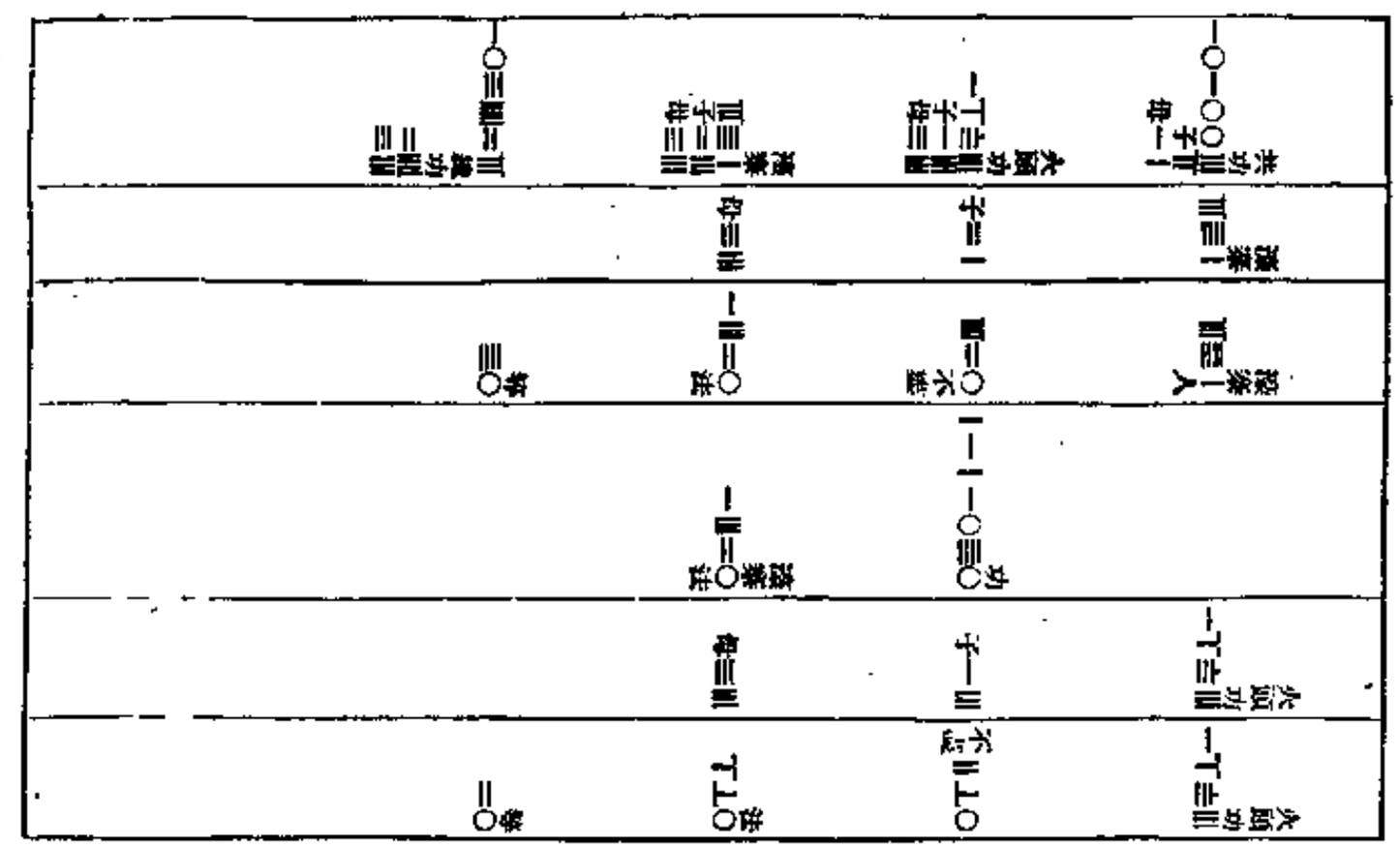
圖壩石

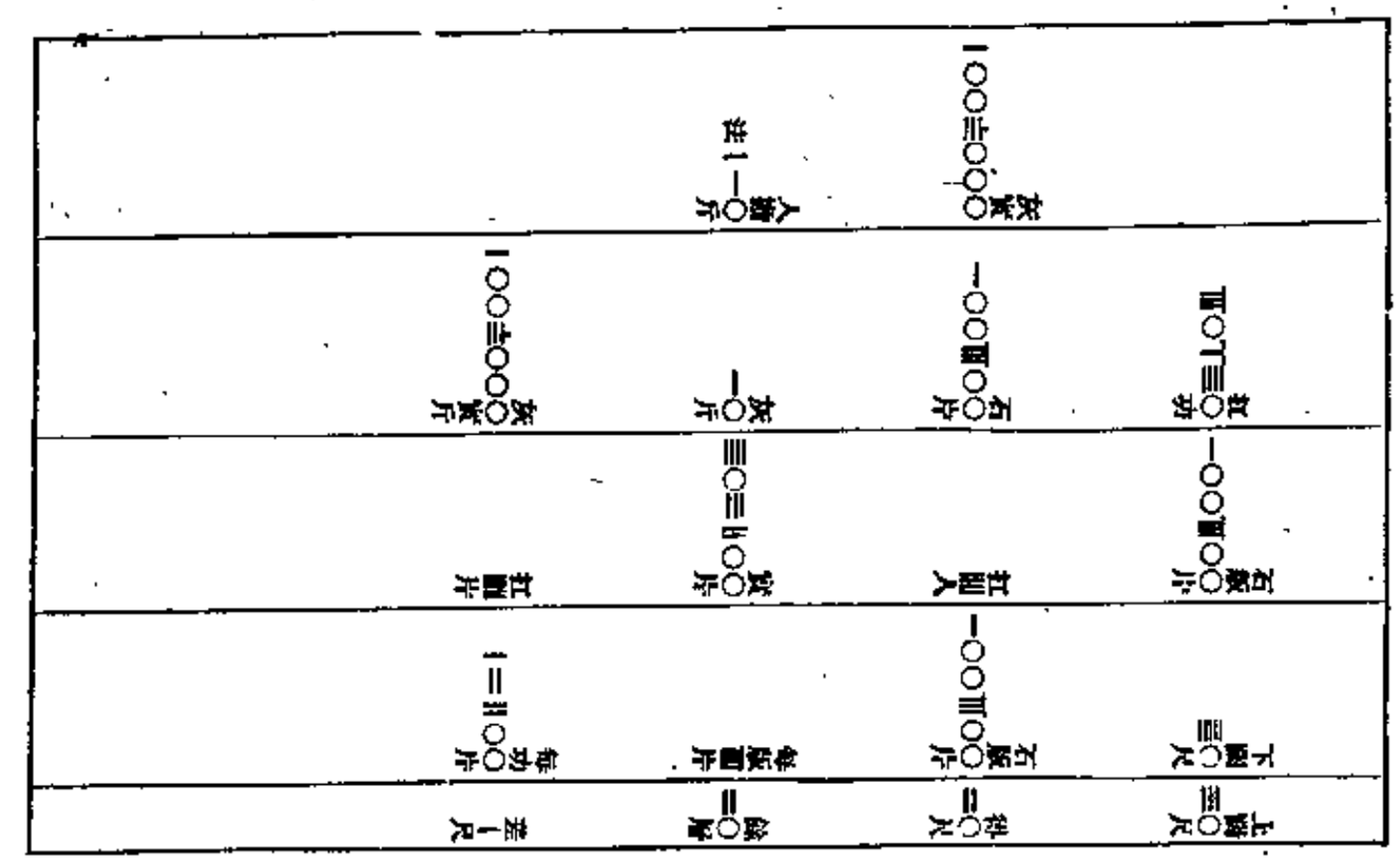


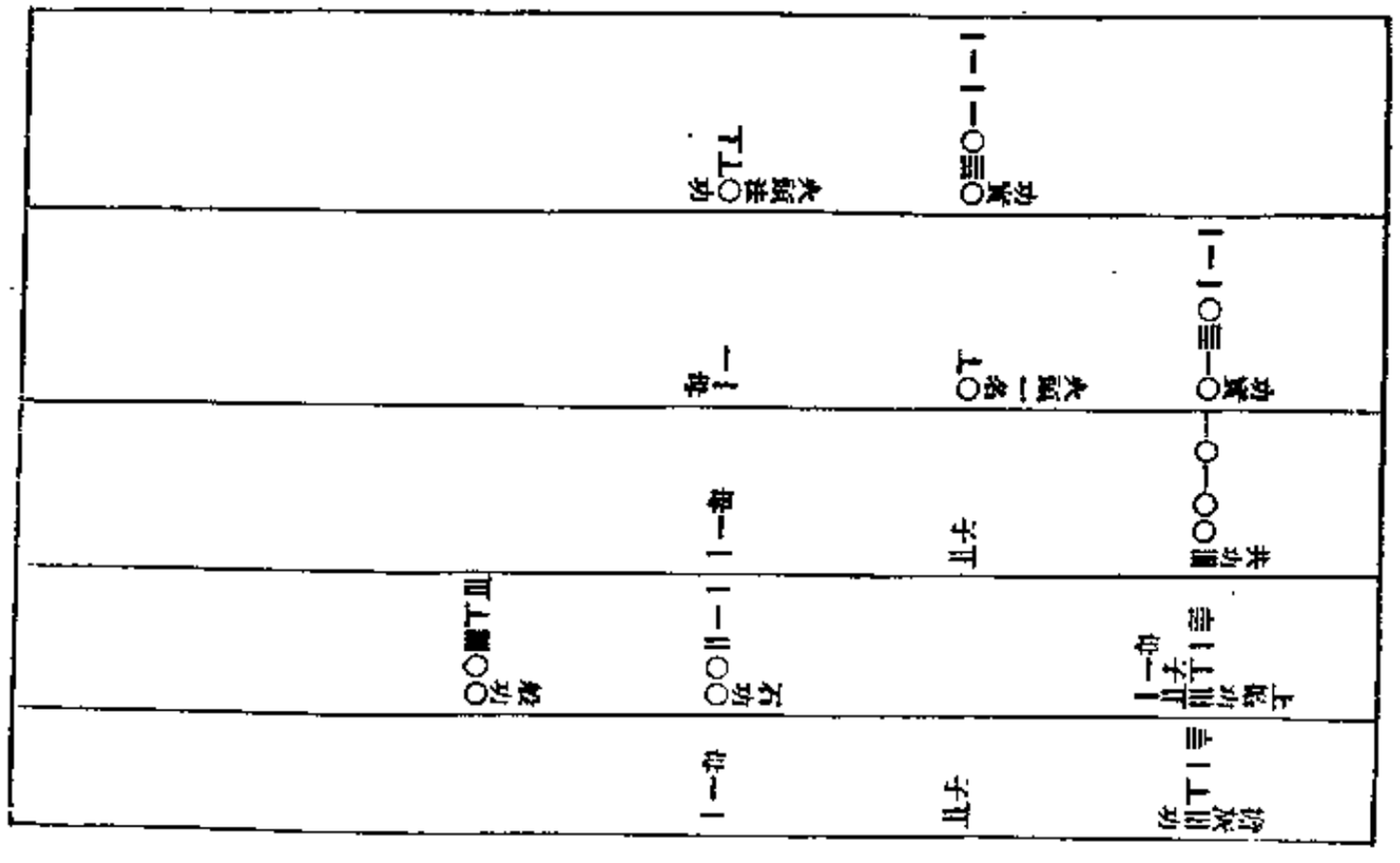
掛甲柱六百六十條　虎蹲柱六百六十條　串掛枋四千三百八十條　仰板木二千七百條　平板木二千一百條　城甎四萬八千片　四八甎三十六萬片　石灰二十二萬八千斤　中板瓦四十五萬片　紙觔六千斤　一尺釘四百八十箇　五寸釘六千箇　丁環二十箇　用工二萬三千七百六十人

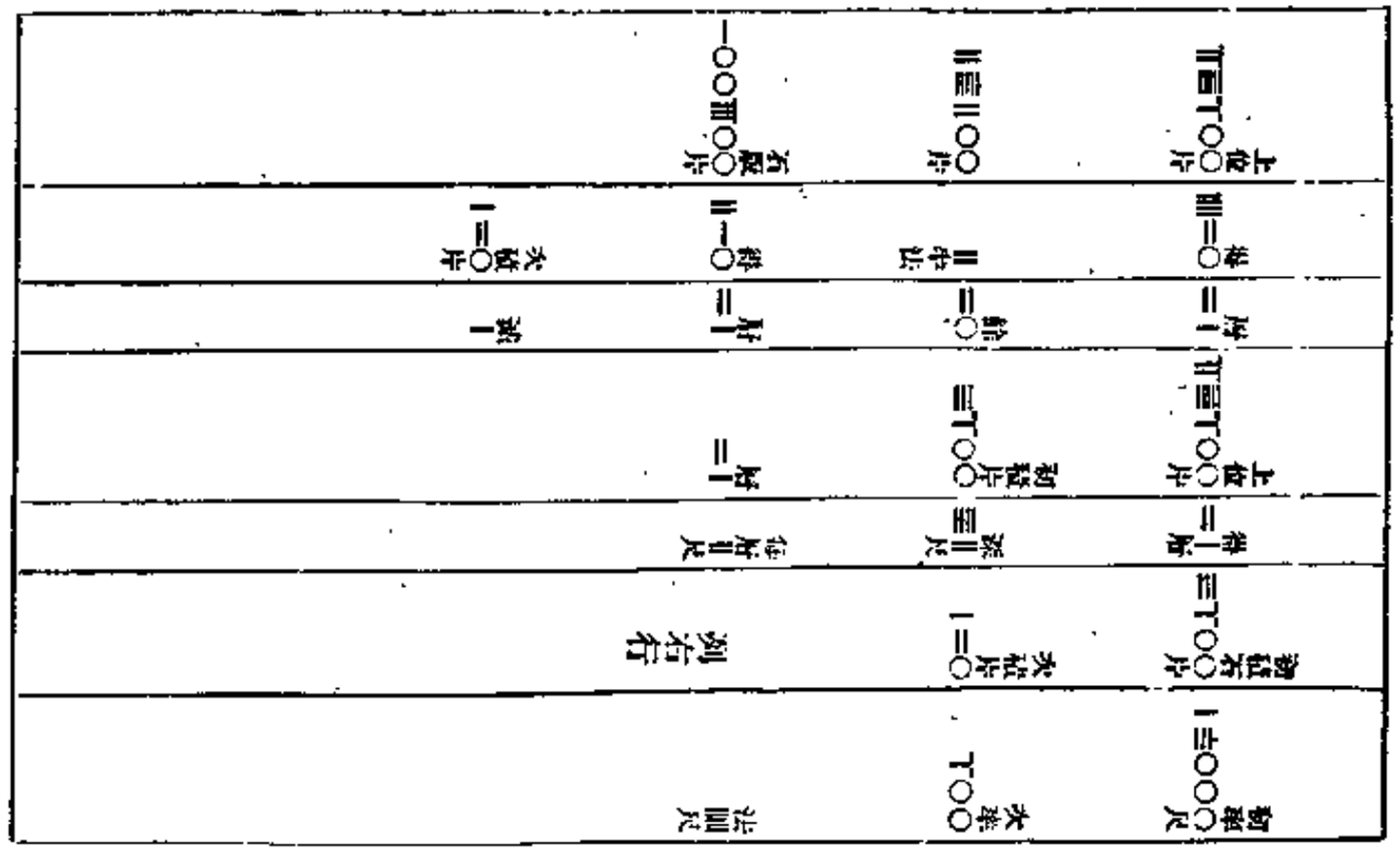
答曰牆下闊五丈　石版一十萬八百片　石灰一百萬八千斤　用夫一十萬三千五百二十八功一十一分功之八

層高	面闊	得	長	初準	差	高	廣	次準	石版長	石版闊	石版厚
三尺	三丈	土	山	一丈	一尺	二尺	一尺	一丈	一尺	二尺	三寸









三因共	併此三項	
功母子	功得下功	母子以三約之，爲一十一分之八，合問。

術曰：以商功求之。招法入之，置層高尺數，乘面圌及長，爲初率。次以差圌尺數，乘高，又乘長，爲次率。御以石版長圌厚相乘爲法，以除二率，各得石版，爲上積及次積。置深，以層高尺數約之，得層數。對二積列之，一行各添一撥天地數，各以累乘對約之，得乘率。以對上次積，併之，爲石版。以每片用灰乘石版，爲灰數。以匠功片數約版，得石匠。以般夫數乘石版，爲實。以扛片數爲法，除之，得人數。以般用灰數除灰，得人數。併諸工，以火頭脅數約之，爲火頭。半之，爲部押。

草曰：置層高二尺，面圌三丈，相乘，得六十尺，又乘長三十丈，得一萬八千尺，爲初率。次以差圌一尺，乘高二尺，又乘長三十丈，得六百尺，爲次率。御以石版長五尺，圌二尺，厚五寸，相乘，得五尺，爲法。以除二率，得三千六百片，爲初積。一百二十片，爲次積。列右行。置深四丈二尺，以每層二尺約之，得二十一層。乘初積三千六百片，得七萬五千六百片，於上次置二十一層，減一，餘二十，以乘二十一層，得四百二十萬八千六百片，於上次積一百二十片，乘二十一層，減一，餘二十，以乘二十一層，得四百二十萬。半之，得二百一十萬，乘次積一百二十片，得二萬五千二百片，加入上，共得一十萬八百片，爲石版數。次置二十一層，減去一，餘二十，以差圌一尺乘之，得二丈，併上圌三丈，共得五丈，爲下圌之數。又置石版一十萬八百片，以每功九約之，得一萬一千二百功，置石版數，以般扛四人乘之，得四十萬三千二百，爲實。以五片爲法除之，得八萬六百四十工，又置石版數，以每人搶用一百一十斤約之，得九千一百六十三工。一萬一千二百，及併般扛工八萬六百四十工，爲灰實。以每人搶用一百一十斤約之，得九千一百六十三功。一十一分功之七，爲灰工於上。又併石版內子，得一百一十一萬一千四十，爲實。置火頭每名管六十名功，以乘分母一十一，得六百六十，爲法。除實，得一千六百八十三功，不盡二百六十，與法約之，爲三十三分功之二十三，爲火頭功數。半之，得八百四十一功三十三分功之一十三，爲部押滾塞數。今乘功下母子，爲一十萬一千三百功。以三因乘功下母子，爲一十萬一千三百功三十三分功之二十一，併三項母子，得一十三萬六千尺。以半之，得一百七十六萬三千五百九十六萬八千尺，爲用工實。以增分三百四十，乘常尺六十，得三百尺，爲增分。以二增併之，得五百四十，乘寄，得三百五十二億七千一百九十二萬四千尺，爲寄。以折減功五分之一，以子一減母五，餘四，以乘常尺六十，得二百四十尺，爲增子。以增子乘寄，得八千四百尺，爲寄。以折減功五分之一，以子一減母五，餘四，以乘常尺六十，得二百四十尺，爲增子。以增子乘寄，得三百五十二億七千一百九十二萬四千

數書九章卷十四

計作濟臺

問築臺基一所，正高一十二丈，上廣五丈，袤七丈，下廣一十五丈，袤一十七丈。其袤當東西，廣當南北。秋程人日行六十里，里法三百六十步。鑱土鍬土，每工各一百尺，築土每功九十尺，每擔土壤一尺三寸。往來一百六十步，內四十步上下棚道，築高至少半。其棚道五至中半，三當平道五，至中半，三當七，至太半，二當五。脚之間，十加一，載輸之間，二十步定一返。今甲乙丙三縣差夫，甲縣附郭，稅力一十三萬三千八百六十斤，乙縣去臺一百八十里，稅力三十一萬二千三百五十四，丙縣去臺二百二十里，稅力三十三萬七千九百八十四。俱以道里遠近，稅力多少，均科之。基下鋪石脚七尺，先用甎包砌臺身，次用甎疊砌棘道，周圍五帀，並闊六尺，須令南北二平道，東西三峻道相間，始自巽之艮隅，於東外道向南順升，由巽隅以西左轉，週迴歷北復東，再升東裏道，至巽隅乃登臺頂，其東裏道艮隅，與北平道兩隅，及西道乾隅之高，皆以五分之二，峻道每級履高六寸，其東裏道級得堅積，以築功尺爲法，除堅積，得築功，以穿率乘堅積，爲實，以堅率乘鑱鍬功尺，半之爲鍬法，除實，得鑱鍬共功，以壤率因堅積，如堅率而一，爲壤積，求負土者，先列全分，及等至高諸母子，以母互乘諸子，爲寄左行，以諸母相乘，爲寄母，次列棚道全分，及所當鮮母衍子，以鮮母互乘衍子，爲左行，以鮮母相乘，以乘寄得數，又以列位乘之，爲總母，以左右兩行諸子對乘之，併之，爲總子，其總母子求等約之，爲定母子，以定子乘棚道，爲次，以定母乘平道，加次，又以鑱鍬之數，身下加之，又

答曰：土積一百五十四萬尺。

定一返二百步一十八分步之五。

每功人到土一百四十尺，七百二十一分尺之一百四十八。

總用功四萬五千六百八十六功。

甲縣差一萬七千一百三十二功。

乙縣差一萬五千二百二十九功。

丙縣差一萬三千三百二十五功。

石四千三百一十七片。

甎三百一十四萬二千二十四片。

東裏道峻。

艮隅高九丈。　巽隅高一十一丈九尺四寸。

級五十踏。　踏縱二尺二寸九分。

東外道峻。

艮隅高六寸。　巽隅高四丈八尺。

級八十踏。　踏縱二尺一寸五分。

西峻道。

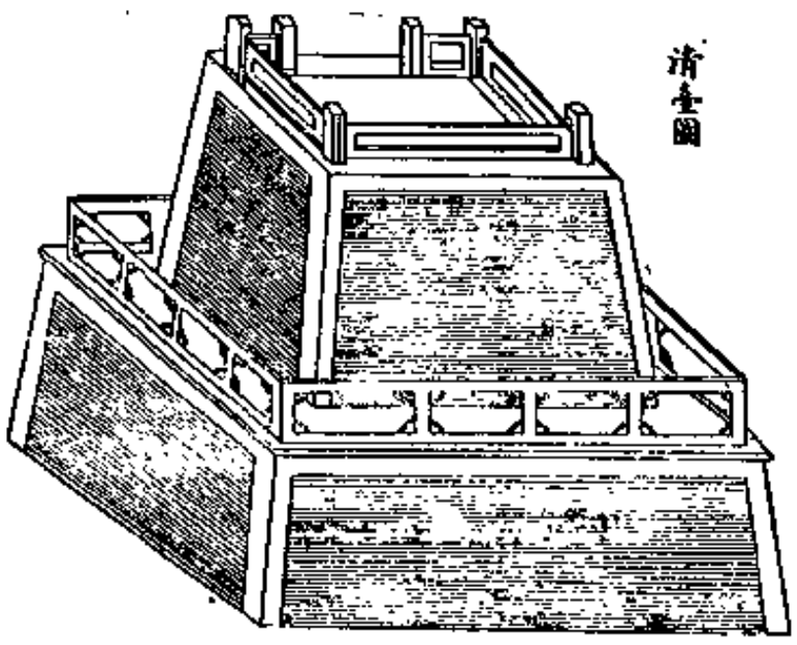
坤隅高四丈八尺。　乾隅高九丈。

級七十踏。　踏縱二尺一十四分寸之九。

南平道高四丈八尺。

北平道高九丈。

術曰：以商功求之，均輸入之，倍袤上袤，加下袤，乘上廣，爲寄。倍下袤，加上袤，乘下廣，併寄，乘高，爲土率。如六而一，得堅積。以築功尺爲法，除堅積，得築功，以穿率乘堅積，爲實，以堅率乘鑱鍬功尺，半之，爲鍬法，除實，得鑱鍬共功，以壤率因堅積，如堅率而一，爲壤積。求負土者，先列全分，及等至高諸母子，以母互乘諸子，爲寄左行，以諸母相乘，爲寄母，次列棚道全分，及所當鮮母衍子，以鮮母互乘衍子，爲左行，以鮮母相乘，以乘寄得數，又以列位乘之，爲總母，以左右兩行諸子對乘之，併之，爲總子，其總母子求等約之，爲定母子，以定子乘棚道，爲次，以定母乘平道，加次，又以鑱鍬之數，身下加之，又



清臺圖

以載輸步。乘定母。併次爲統數。以定母除統數。得定一返步亦爲到土法。有分。復通爲法。置程里。通步乘撥土尺。有步母則又以步母乘之。爲到實。實如法而一。得每功人到土。亦爲壞法。以除壞積。得負土功。併前級數二功。爲總用功。以各縣日程數約稅力。各得力率。副併爲科法。以共用功乘末併者。各爲科實。實如法而一。各得縣夫。　求積者。倍轉道圌。遍加臺上下廣袤。變名上下圌長。以積厚加臺高。爲臺直。次列積石長圌厚各相乘。爲積石積法。通廣袤如法。乃倍上長。加下長。乘上圌。爲寄。次倍下長。加上長。乘下圌。併寄。共乘直得數。減土率。餘如六而一。爲泛。置南北道高子。各乘臺高。爲貴。如各母而一。得五道諸隅高。以北道高減北道高。餘爲中停高。　會南道高。減下停高。以雁寸除訖。高得級數。以上長減下長。餘半之。爲句。以勾乘南道高。爲實。如臺高面一。得底率。以底率減下長。餘爲底股。以外道級數約底股。得外道踏縱。又以底數減底股。餘爲中股。以勾乘中停高。爲實。如臺高而一。得中率。以率減中股。餘爲上股。得西道級除上股。得西道踏縱。以勾乘上停高。爲實。如臺高面一。得上率。以上率併中率。共減上股。餘爲實。如裏道級面一。得裏道踏縱。次以道圌併下長。爲補。以南北道高。併臺高。乘補。爲寄。次上廣減下廣。餘爲址。以址乘南道高。爲實。以臺高除之。得數。減下廣。餘爲南道長。以南道長併下廣。乘南道高。爲實。以臺高除之。得數。減下廣。餘爲北道長。以北道長併下廣。乘北道高。又加需。又以址乘北道高。爲實。以臺高除之。得數。減下廣。餘爲基高。次倍道圌。併下圌。乘下長。爲基率。次下以下廣乘下袤。減基率。餘乘基高。爲石率。以石率減共率。餘爲輒率。以輒積法除輒率。得輒數。以石版積法除石率。得石版數。

草曰。倍上袤七丈。得一十四丈。加下袤一十七丈。得三十一丈。乘上廣五丈。得一百五十五丈。爲寄。次倍下袤。得三十四丈。加上袤七丈。得四十一丈。乘下廣一十五丈。得六百一十五丈。併寄。得七百七十丈。乘高一十二丈。得九千二百四十丈。爲土率。以六除。得一千五百四十。以千尺通之。爲一百五十四萬尺。爲堅積。以築功九十尺除之。得一萬七千一百一十一功九分功之一。爲築功。次以穿率四。因堅積。得六百一十六萬尺。爲實。以堅率三。因鑽鑿功二百尺。得六百尺。爲法。除實。得一萬二百六十六功三分功之二。爲穿功。次以壞率五。因堅積。得七百七十萬尺。爲壞積。以三爲母。具圌如后。

土積圌

土率〇丈 堅積〇尺 填積〇尺

土功圌

築功 穿功

乃以左右兩行母子對乘之。上得五百四十。副得三百七十八。次得一百八十。下得三百二十四。毋得一十八。乃對寄左圌列之。

寄左圌

三鮮母	三	二	一	
二	三	二〇	一	二衍子
一	二	一	一	一衍母
	左行	右行		

乃以右行鮮母。互乘左行衍子。上得四十五。副得四十二。次得三十。下得一十八。爲右行。以鮮母相乘。得一十八。乃對寄左圌列之。

寄右圌

一衍母			
二	一		
一	一	一	一寄子
	右行	左行	

次列棚道全分。及所當鮮母衍子。三當五。及三當七。幷二當五。

二	二	二	全分	
一	一	一	一鮮母	
上	副	次	下	
二	二	一	一衍子	
右行				
左行				

乃以左右兩行母子對乘之。上得五百四十。副得三百七十八。次得一百八十。下得三百二十四。毋得一十八。乃對寄左圌列之。

三鮮母				
二	三	二〇	一	二衍子
一	二	一	一	一寄母
	左行	右行		

乃以右行鮮母。互乘左行衍子。上得四十五。副得四十二。次得三十。下得一十八。爲右行。以鮮母相乘。得一十八。乃對寄左圌列之。

寄左圌

一衍母			
二	一		
一	一	一	一寄子
	右行	左行	

次列棚道全分。及所當鮮母衍子。三當五。及三當七。幷二當五。

二	二	二	全分	
一	一	一	一鮮母	
上	副	次	下	
二	二	一	一衍子	
右行				
左行				

築高分母圌

三太中母	二中中母	一少中母	
上 二子	副 一子	次 一子	下 一子
			一全分母

乃以右行母。互乘左行子。左上得一十二。副位得九。次得六。下得一十八。乃變右行名爲寄子。以諸母相乘。得一十八。爲寄母。具圌如后。

寄右圌

一寄母			
二	一		
一	一	一	一寄子
	右行	左行	

次列棚道全分。及所當鮮母衍子。三當五。及三當七。幷二當五。

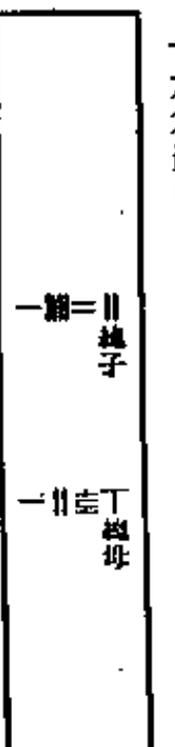
二	二	二	全分	
一	一	一	一鮮母	
上	副	次	下	
二	二	一	一衍子	
右行				
左行				

今以平分術入之。併四子。得一千四百二十二。爲總子。以列位四。乘乘母三百二十四。得一千二百九

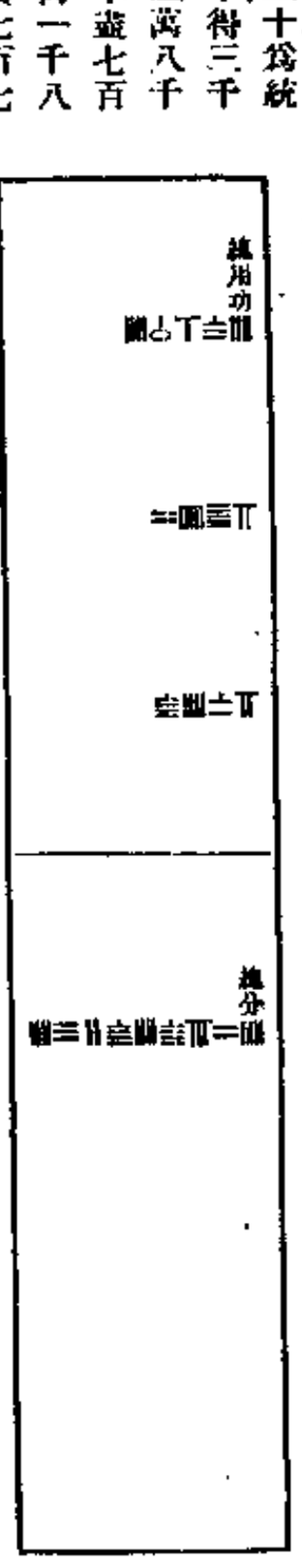
列位相乘母				
三	二	一		
上〇三圌	副 三二	次〇三一	下 三一	

求負土者。先列全分一分之一。及築至高少半。係三分之一。中半。係二分之一。太半。係三分之二。作兩

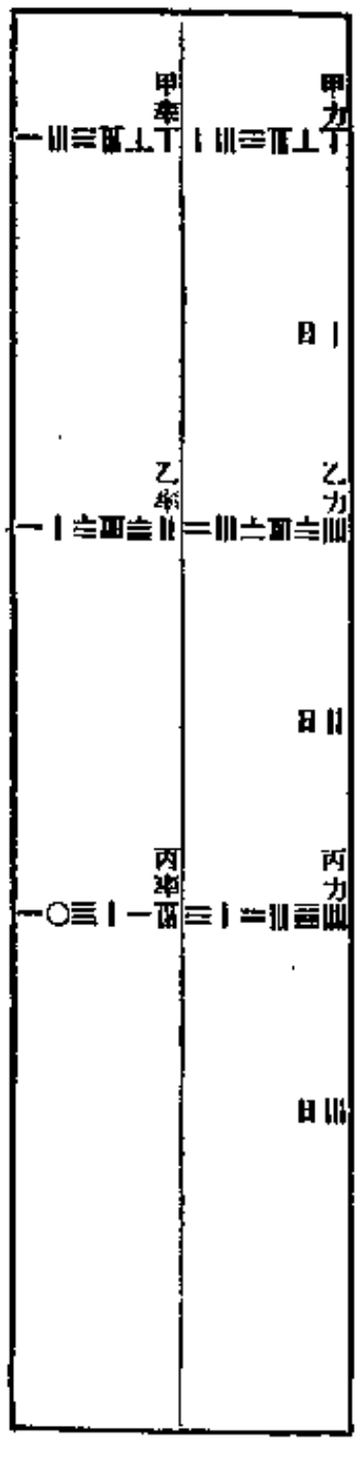
十六爲總母。



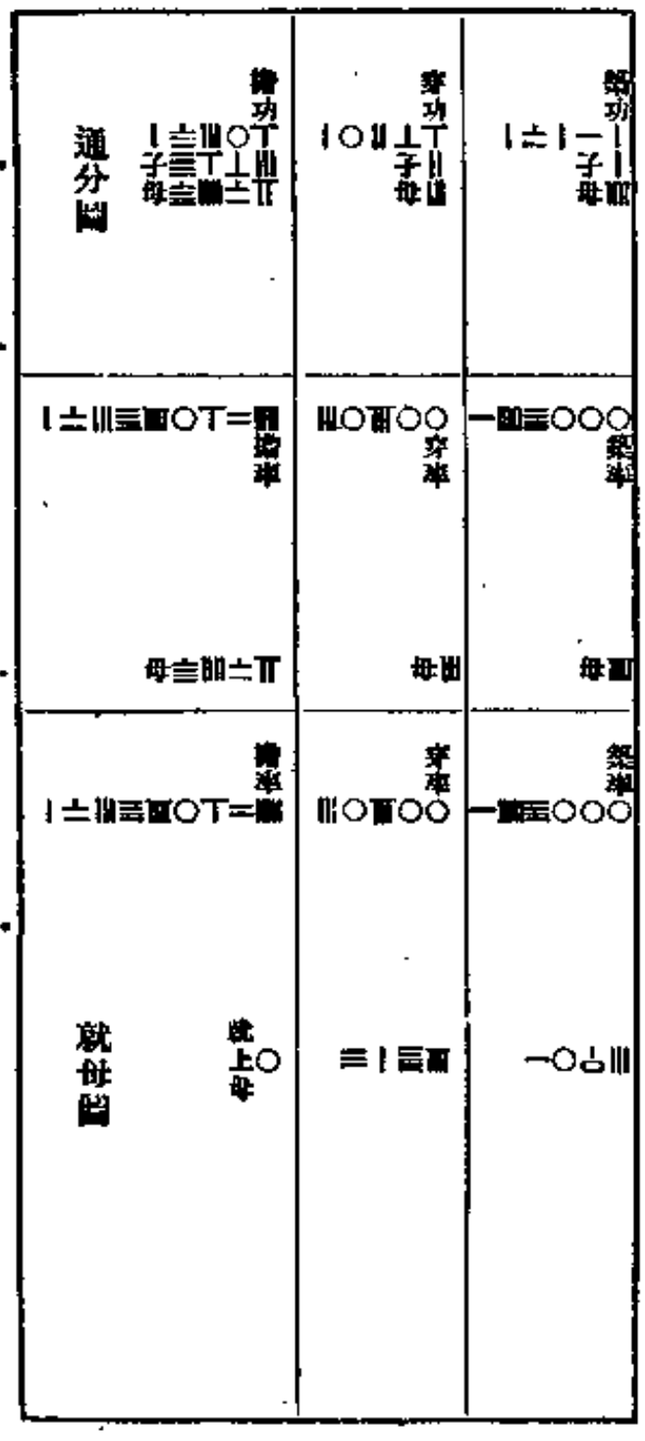
乃以總母子求等得二十八。俱約之。總子得七十九。爲定子。總母得七十二。爲定母。以定子七十九。乘棚道四十步。得三千一百六十。於次。以棚道四十步。減往來一百六十步。餘一百二十。爲平道。以乘定母七十二。得八千六百四十。加次。共得一萬一千八百八十。仍於次。又以載輸二十步。乘定母七十二。得一千四百四十。併次。得一萬四千四百二十。爲統數。以定母七十二除統數。得二百步。不盡。約爲一十八分步之五。爲定一返步。乃復通分內子。得三千六百五。爲到法。乃歷程里六十。以三百六十通之。得二萬一千六百步。乘僧土一尺三寸。得二萬八千一億七千三百四十九萬六百二十五。爲擔分。併三分。共得四億三千二百五。爲總功分實。以就母九千四百七十七除之。得四萬五千六百八十五功九千四百七十七分功之二千五百五十七。爲總用功。具圖如后。



造各縣日程。約稅力。得力率。副併爲科法。上置甲縣力一十三萬三千八百六十六。以一日程約之。只得此數。爲甲率。又置乙縣力二十三萬七千九百八十四。以二日約。得一十一萬八千九百九十二。爲乙率。又置丙縣力三十一萬三千五十四。以三日約。得一十萬四千一百一十八。爲丙率。



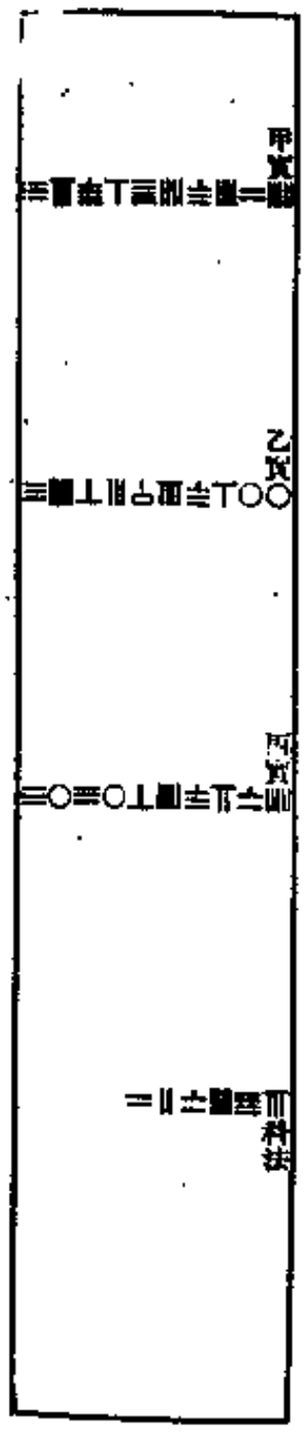
六百六十三。爲擔土功。次列前土功圖。築功一萬七千一百一十一功九分功之一。及穿功一萬二百六十六功三分功之二。具圖如后。



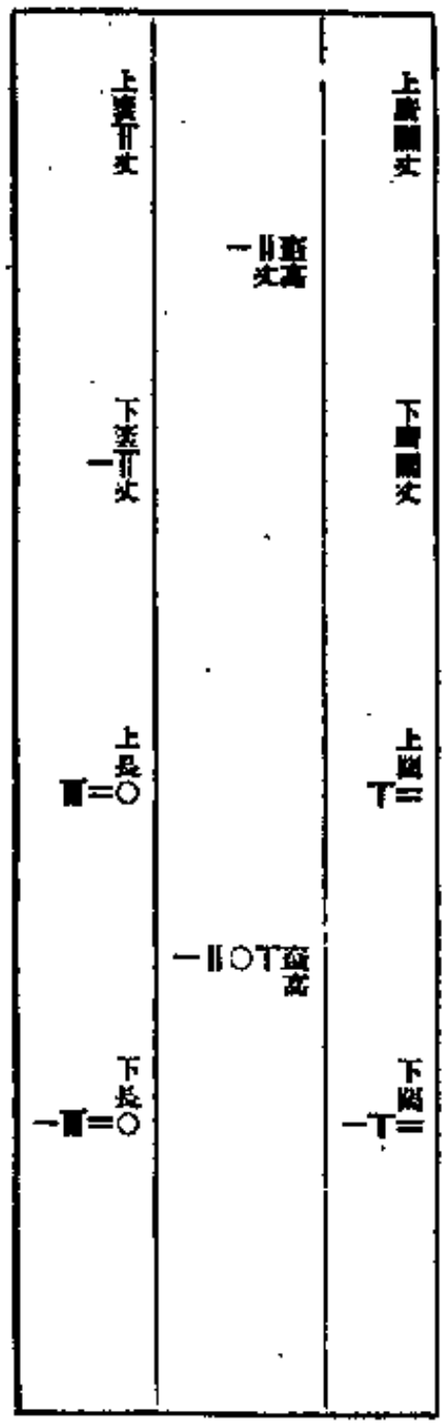
列三行功。各通分內子。築率得一十五萬四千。穿率得三萬八百。擔率得一億七千三百四十九萬六百二十五。按術當以通率圖諸母互乘諸率。今驗擔母九千四百七十七。可用錘母九約。亦可用穿母

列三率求等。得一萬四千八百七十四。俱約之。甲得九。乙得八。丙得七。各爲定率。副併得二十四。具圖如后。

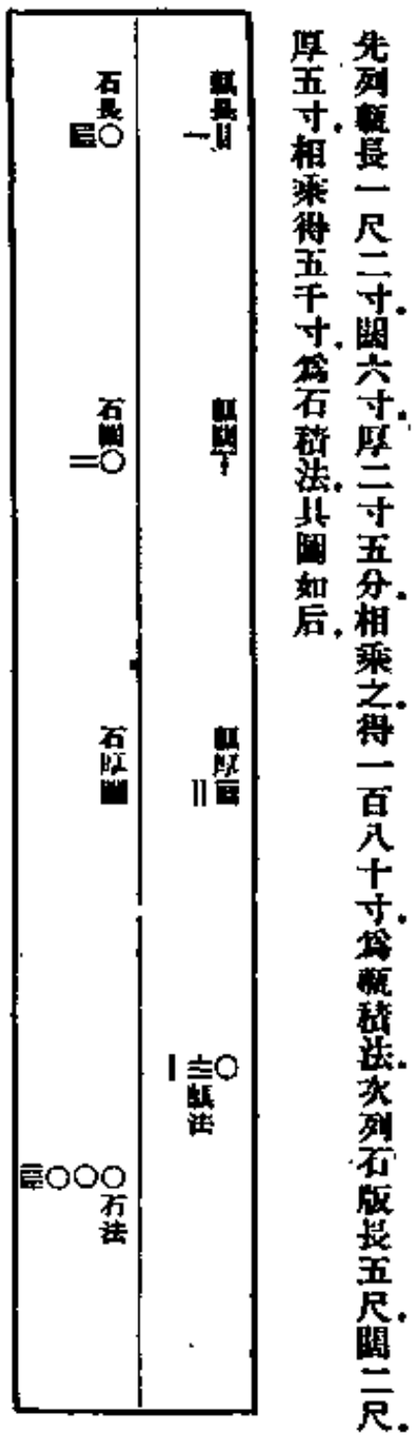
乃以總分四億三千二百九十四萬九千八百二十五通乘三縣定率，爲各實，以減母九千四百七十七乘併率二十四爲科法，甲得三十八億九千六百五十四萬三千五十九萬八千六百，丙得三十億二千六十四萬八千四百四十八爲科法，除各實，具圖如后。



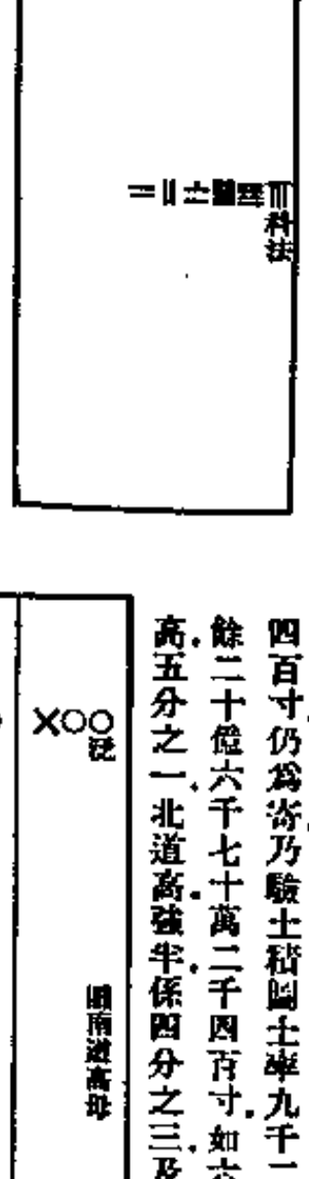
乃以科法除各實，甲得一萬七千一百三十一功，不盡一十三萬六千七百三十七，爲甲縣功，乙得一萬五千二百二十八，不盡二萬四百五十六，爲乙縣功，丙得一萬三千三百二十四，不盡一十三萬一千六百二十三，爲丙縣功，諸縣不盡，皆收爲一功，甲合科一萬七千一百三十二功，乙合科一萬五千二百二十九功，丙合科一萬三千三百二十五功。求輸者，倍輸道並閥六尺，得一丈二尺，遍加臺上下廣袤，各爲上下闊長，以輸厚六寸加臺高，爲益直。



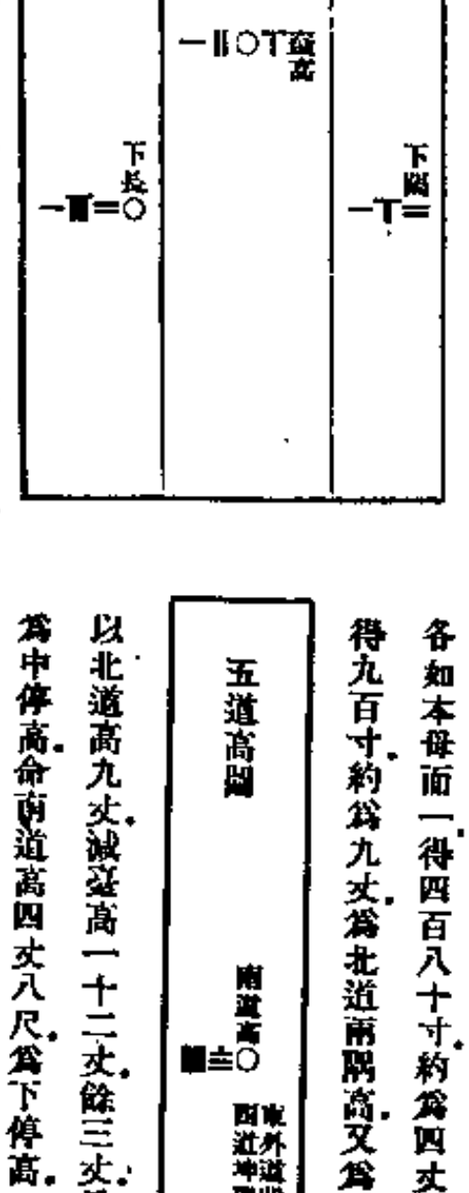
先列輸長一尺二寸，闊六寸，厚二寸五分，相乘之，得一百八十寸，爲輸積法。次列石版長五尺，闊二尺，厚五寸，相乘得五千寸，爲石積法，具圖如后。



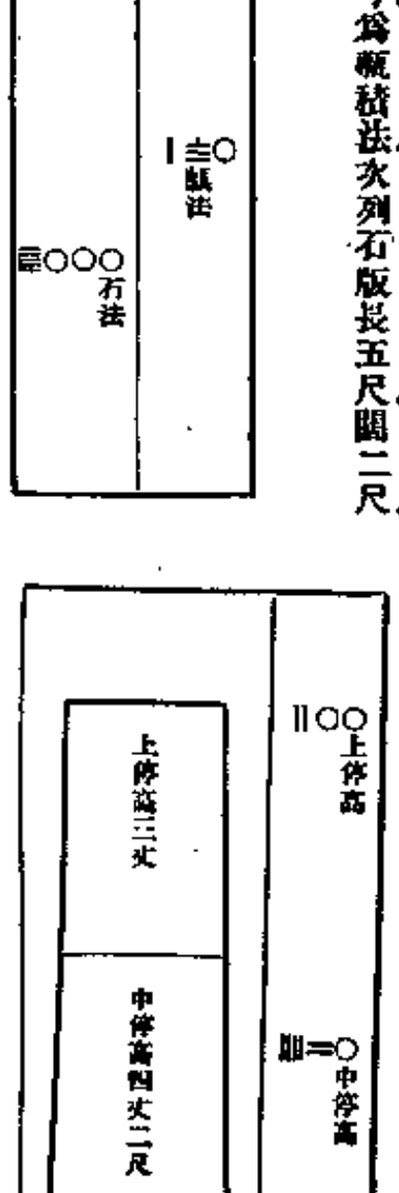
驗得諸法皆變寸，乃以各圖上下長闊直，按術求率，倍上長八百二十寸，得一千六百四十寸，爲寄，次倍下長一千六百二十寸，得三千二百四十寸，爲寄，以減母九千四百七十七乘併率二十四爲科法，甲得三十八億九千六百五十四萬三千五十九萬八千四百二十五，乙得三十四億六千三百五十九萬八千六百，丙得三十億二千六十四萬八千四百四十八，爲科法，除各實，具圖如后。



乃以科法除各實，甲得一萬七千一百三十一功，不盡一十三萬六千七百三十七，爲甲縣功，乙得一萬五千二百二十八，不盡二萬四百五十六，爲乙縣功，丙得一萬三千三百二十四，不盡一十三萬一千六百二十三，爲丙縣功，諸縣不盡，皆收爲一功，甲合科一萬七千一百三十二功，乙合科一萬五千二百二十九功，丙合科一萬三千三百二十五功。求輸者，倍輸道並閥六尺，得一丈二尺，遍加臺上下廣袤，各爲上下闊長，以輸厚六寸加臺高，爲益直。

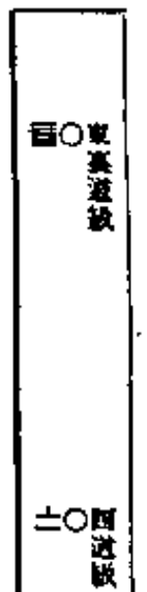


先列輸長一尺二寸，闊六寸，厚二寸五分，相乘之，得一百八十寸，爲輸積法。次列石版長五尺，闊二尺，厚五寸，相乘得五千寸，爲石積法，具圖如后。

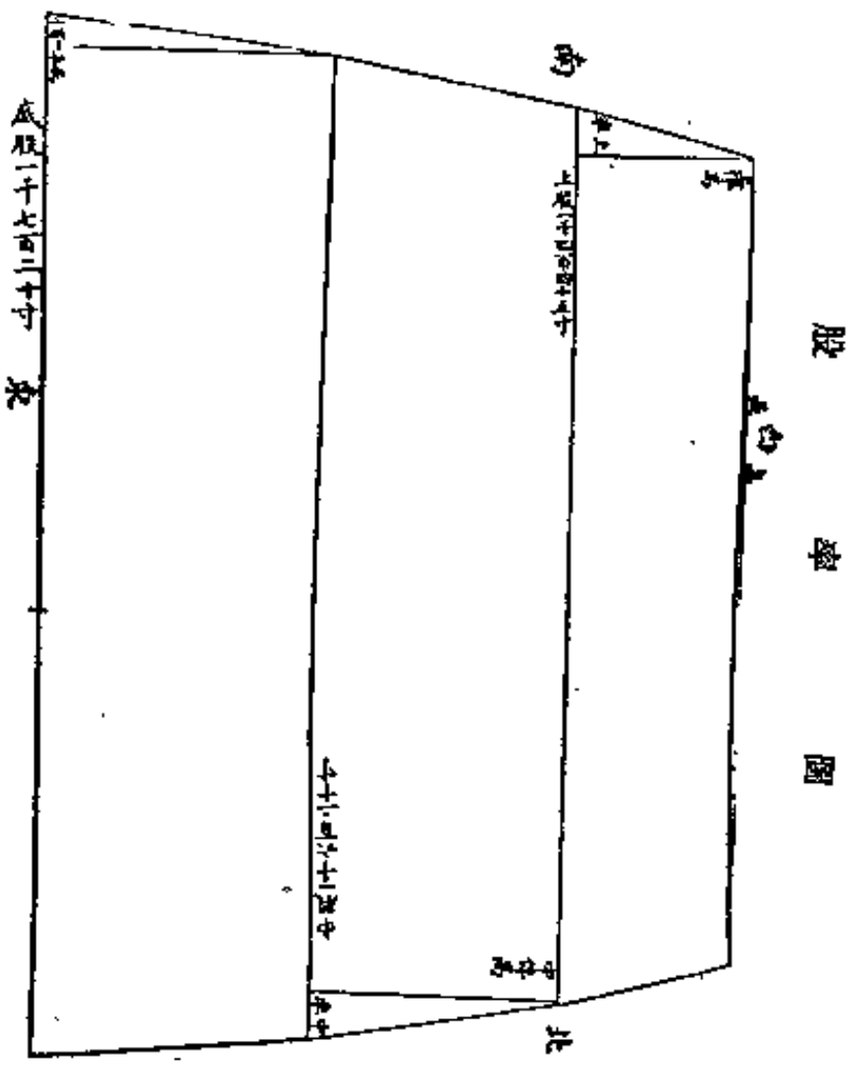


五道高圖

以北道高九丈，減益高一十二丈，餘三丈，爲上停高，以南道高四丈八尺，減北道高九丈，餘四丈二尺，爲中停高，命南道高四丈八尺，爲下停高。



三停高。皆如履級寸而一。得五十。爲東裏道級數。得七十。爲西道級數。得八十。爲東外道級數。次以上長八百二十寸。減下長一千八百二十寸。餘一千寸。以半之。得五百寸。爲句。以乘南道高四百八十寸。得二十四萬寸。爲實。如臺高一千二百寸而一。得一百寸。爲底率。以率減下長一千八百二十。餘一千七百二十寸。爲底股。以外道級八十約之。得二尺一寸五分。爲外道踏縱。又以底率一百寸。減底股一千七百二十寸。餘一千六百二十寸。爲中股。乃以勾五百寸。乘中停高四丈二尺。得二十一萬寸。爲實。如臺高一千二百寸而一。得一百七十五寸。爲中率。以中率減中股一千六百二十寸。餘一千四百四十五寸。爲上股。以西道級七十。除上股一千四百四十五寸。得二尺一十四分寸之九。爲西道踏縱。又以勾五百寸。乘上停高三百寸。得一十五萬寸。爲實。如臺高一千二百寸而一。得一百二十五寸。爲上率。併中率一百七十五寸。得三百。減上股一千四百四十五寸。餘一千一百四十五寸。乘之不盡。合問。



次以道闊六尺。併下長一千八百二十寸。得一千八百八十寸。爲補。以南北道高併臺高。共得二千五百八十寸。乘補。得四百八十五萬四百寸。爲實。次以上廣五百寸。減下廣一千五百寸。餘一千寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得四百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百千五百寸。爲實。以臺高一千二百寸而一。得四百寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百二十四萬八千寸。爲實。如臺高一千二百寸而一。得一百寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百二十四萬八千寸。爲實。次以上廣五百寸。減下廣一千五百寸。餘一千寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百二十四萬八千寸。爲實。亦如臺高一千二百寸而一。得一百寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘北道高九百寸。得九十萬寸。爲實。亦如臺高一千二百寸而一。得一百七十五寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲北道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘北道高九百寸。得二百二萬五千寸。又加需。共得八百一十二萬三千四百。以半道闊三尺乘之。得二億四千三百七十萬二千寸。併泛三億四千三百四十五萬四百。得五億八千七百一十五萬二千四百寸。爲共率。次以基腳七層。乘石版厚五寸。得三十五寸。爲基高。次倍道闊。得一千六百二十寸。得一千七百四十。乘下長一千八百二十。得三百一十六萬六千八百。爲基率。次以下廣一千五百寸。乘下袤一千七百寸。得二百五十五萬。減基率。餘六十一萬六千八百寸。得二千一百五十六尺。得一千八百八十寸。爲補。以南北道高。併臺高。共得二千五百八十寸。乘補。得四百八十五萬四百寸。爲實。次以上廣五百寸。減下廣一千五百寸。餘一千寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百二十四萬八千寸。爲實。以臺高一千二百寸而一。得四百寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百二十四萬八千寸。爲實。亦如臺高一千二百寸而一。得一百寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲北道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘北道高九百寸。得九十萬寸。爲實。亦如臺高一千二百寸而一。得一百七十五寸。爲中率。以中率減中股一千六百二十寸。餘一千四百四十五寸。爲上股。以西道級七十。除上股一千四百四十五寸。得二尺一十四分寸之九。爲西道踏縱。又以勾五百寸。乘上停高三百寸。得一十五萬寸。爲實。如臺高一千二百寸而一。得一百二十五寸。爲上率。併中率一百七十五寸。得三百。減上股一千四百四十五寸。餘一千一百四十五寸。乘之不盡。合問。

五寸。得二千一百五十八萬八千寸。爲石率。以石率減共率。餘五億六千五百五十六萬四千四百寸。爲基率。次以基高一千二百寸而一。得一百二十寸。爲基率。次以下廣一千五百寸。乘下袤一千七百寸。得二百五十五萬。減基率。餘六十一萬六千八百寸。得二千一百五十六尺。得一千八百八十寸。爲補。以南北道高。併臺高。共得二千五百八十寸。乘補。得四百八十五萬四百寸。爲實。次以上廣五百寸。減下廣一千五百寸。餘一千寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百二十四萬八千寸。爲實。以臺高一千二百寸而一。得四百寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百二十四萬八千寸。爲實。亦如臺高一千二百寸而一。得一百寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲北道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘北道高九百寸。得九十萬寸。爲實。亦如臺高一千二百寸而一。得一百七十五寸。爲中率。以中率減中股一千六百二十寸。餘一千四百四十五寸。爲上股。以西道級七十。除上股一千四百四十五寸。得二尺一十四分寸之九。爲西道踏縱。又以勾五百寸。乘上停高三百寸。得一十五萬寸。爲實。如臺高一千二百寸而一。得一百二十五寸。爲上率。併中率一百七十五寸。得三百。減上股一千四百四十五寸。餘一千一百四十五寸。乘之不盡。合問。

○堂皇程築

問有營造地基。長二十一丈。闊一十七丈。先令七人築壓三丈。計功二日。今泊吉立木有日。欲限三日築

次以道闊六尺。併下長一千八百二十寸。得一千八百八十寸。爲補。以南北道高。併臺高。共得二千五百八十寸。乘補。得四百八十五萬四百寸。爲實。次以上廣五百寸。減下廣一千五百寸。餘一千寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百二十四萬八千寸。爲實。以臺高一千二百寸而一。得四百寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲南道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘南道高四百八十寸。得一百二十四萬八千寸。爲實。亦如臺高一千二百寸而一。得一百寸。爲減率。以減下廣一千五百寸。減之。得一千一百寸。爲北道長。併下廣一千五百寸。得二千六百寸。乘北道高九百寸。得九十萬寸。爲實。亦如臺高一千二百寸而一。得一百七十五寸。爲中率。以中率減中股一千六百二十寸。餘一千四百四十五寸。爲上股。以西道級七十。除上股一千四百四十五寸。得二尺一十四分寸之九。爲西道踏縱。又以勾五百寸。乘上停高三百寸。得一十五萬寸。爲實。如臺高一千二百寸而一。得一百二十五寸。爲上率。併中率一百七十五寸。得三百。減上股一千四百四十五寸。餘一千一百四十五寸。乘之不盡。合問。

○堂皇程築

問有營造地基。長二十一丈。闊一十七丈。先令七人築壓三丈。計功二日。今泊吉立木有日。欲限三日築

五寸。得二千一百五十八萬八千寸。爲石率。以石率減共率。餘五億六千五百五十六萬四千四百寸。爲基率。次以基高一千二百寸而一。得一百二十寸。爲基率。次以下廣一千五百寸。乘下袤一千七百寸。得二百五十五萬。減基率。餘六十一萬六千八百寸。得二千一百五十六尺

答曰。見有一十八萬七千五百片。

今用一萬六千四百六片四分片之一。

外餘一十七萬一千九十三片四分片之三。

術曰。以少廣求之。置各地面深闊相乘。以間數若所數乘之。其爲實。幅長闊數相乘。爲幅平法。除得今用幅數。次以幅積高長闊相乘。爲實。卻以幅法乘厚。得數。爲幅積法除之。得每壍幅數。次以壍數乘之。得見有幅。以減今用幅。得餘幅。

草曰。置堂闊五丈二尺。乘深二丈。得一十五萬六千寸。於上。又置巷院深一丈五尺。乘闊一丈二尺。得一萬八千寸。又以六間乘之。得一十萬八千寸。加上。共得二十六萬四千寸。併上。又置後閣闊一丈。併閣一丈五尺。又以各二間乘之。得五百寸。以乘各深一丈三尺。得六萬五千寸。加上。得三十二萬九千寸。併上。次置亭基一丈四尺。自乘。得一萬九千六百寸。以一十所乘之。得一十九萬六千寸。又併上。共得五十二萬五千寸。爲實。以幅長八寸。乘闊四寸。得三十二寸。爲幅平法。除之。得一萬六千四百六片四分片之一。爲共用幅。次置每壍高五尺。乘闊八尺。得四千寸。又乘長一丈。得四十萬寸。爲每壍實。卻以幅平法三十二寸。乘厚一寸。只得三十二寸。爲幅積法。除之。得一萬二千五百片。又以十五壍乘之。得一十八萬七千五百片。爲見有幅。內減今用幅。餘有一十七萬一千九十三片四分片之三。爲外餘幅數。合問。

○竹園廬束

問受給場交收竹二千三百七十四把。內筆竹一千二百五十一把。每把外圍三十六竿。水竹一千二百二十三把。每把外圍四十二竿。廬三十六十五束。每束圍五尺。其廬元樣五尺五寸。今納到圍小。合準元廬數。束及水筆竹各幾何。

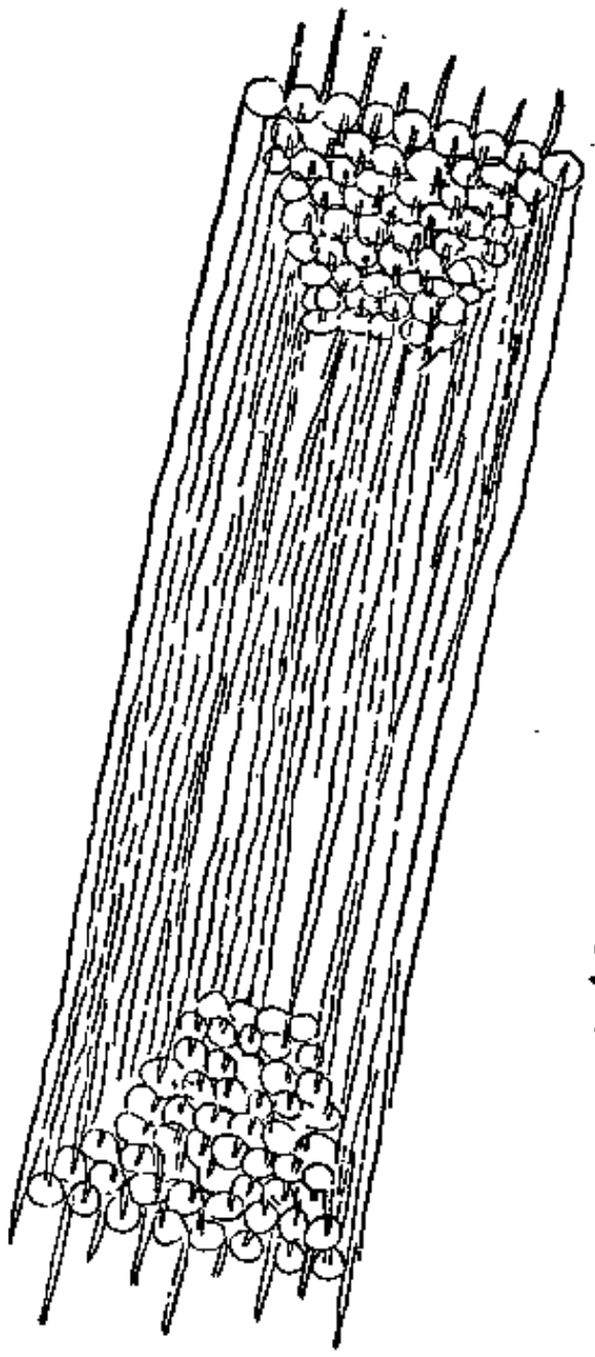
答曰。筆竹一十四萬六千一百七十七竿。

水竹二十萬六千六百八十七竿。

合準元廬二千五百三十三束一百二十一分束之七。

術曰。以方田及圓率求之。置圍束差。併竹外圍竿數。以乘外圍竿數。各得二竹數。皆以把數爲心加入。各得竹條數。置廬圍尺數自乘。以乘廬束數。爲廬法。除實。得所準廬束數。

草曰。置圍束差六。併筆竹外圍三十六竿。得四十二竿。以乘外圍三十六竿。得一千五百一十二竿。又乘筆竹一千一百五十一把。得一百七十四萬三百一十二竿。爲筆竹實。倍圍束差六。得一十二爲竹法。除實。得一十四萬五千二十六竿。以把數一千一百五十一。併之。得一十四萬六千一百七十七竿。爲筆竹。又置圍差六。併水竹外圍四十二竿。得四十八竿。以乘水竹圍四十二竿。得二千一十六竿。又乘



圖木積

水竹一千二百二十三把。得二百四十六萬五千五百六十八竿。爲水竹實。亦以竹法一十二除之。得二十萬五千四百六十四竿。以水竹把數一千二百二十三併之。得二十萬六千六百八十七竿。爲水竹數。次置廬圍五尺。通爲五十寸。以自乘。得二千五百寸。又乘廬束數三千六十五。得七百六十六萬二千五百寸。爲廬實。以元樣廬圍五尺五寸。亦通爲五十五寸。以自乘。得三千二十五寸。得二千五百三十三束。不盡一百七十五寸。與法求等。得二十五。俱以約之。得一百二十一分束之七。爲廬二千五百三十三束一百二十一分束之七。合問。

○積木計餘

問元管杉木一尖壍。偶不記數。從上取用至中間。見存九條。爲面圍。元木及見存各幾何。

答曰。元木一百五十三條。

見存木一百一十七條。

術曰。商功求之。堆積入之。倍中面。副置。減一。以乘其副。得數。半之。爲元木。副置上層。減一以乘其副。得數。

草曰．倍中面九條．得一十八．副置．減一．餘一十七．以乘副一十八．得三百六條．以半之．得一百五十三條．爲元本之數．副置中面九條．減一．餘八．以乘副九．得七十二．以半之．得三十六．以減元本一百五十三．餘一百一十七條．爲見存本數．合問．

數書九章卷十五　軍旅類

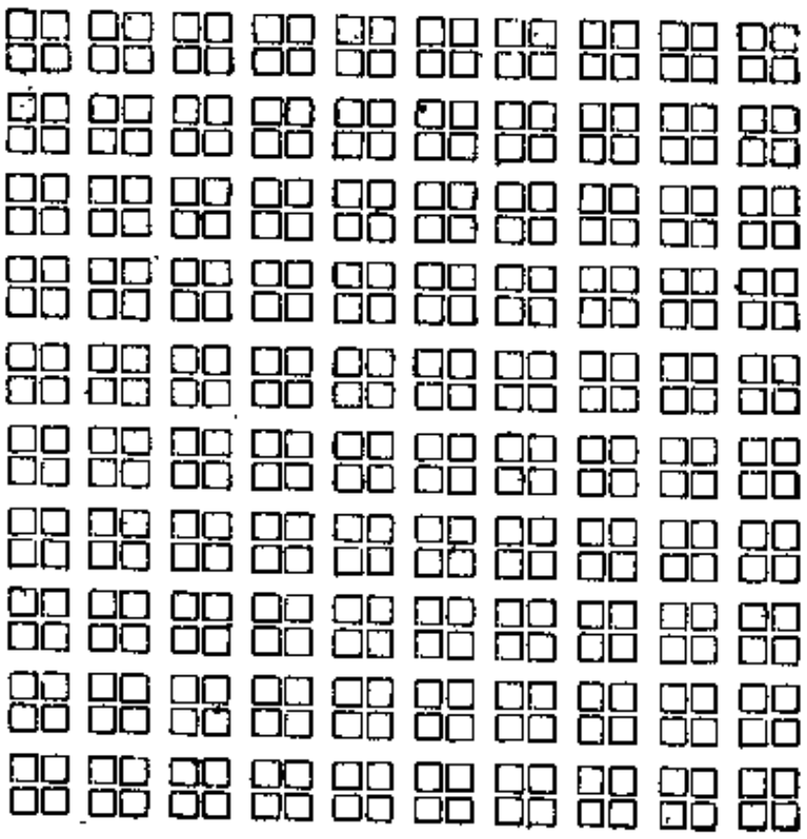
計立方營

問一軍三將．將三十三隊．隊一百二十五人．過卷立營．人占地方八尺．須令隊間容隊．帥居中央．欲知營方幾何．

答曰．營方一百七十一丈．　隊方九丈．

術曰．以少廣求之．置人占方羃．乘每隊人．爲隊實．以一爲隅．開平方．所得．爲隊方面．（或開不盡．就爲全數．）次置隊數．乘將．又四因之．增三．非爲實．以二爲從方．一爲從隅．開平方．得率．以乘隊方面．爲營方面．（開不盡．爲全數．）

方營各隊圖



隊方九丈
每人占八尺
共布一百二十五人

營方一百七十一丈

除中四晪。各立三十人。

除心立五人。

草曰。置人占八尺自乘。得六十四尺。爲人占方䍐。以乘每隊一百二十五人。得八千尺。爲實。以一爲隅。開平方。步法常超一位。今隅超一度。至實之百下。約實。置商八十尺。以商八十生隅一。得八十。爲方。乃命上商。除實訖。實餘一千六百。次以商生隅入方。得一百六十。畢。方一退。隅再退之。復於上商之次。續商九尺。乃以續商九生隅一。入方。得一百六十九。乃命續商。除實訖。得八十九尺。不盡七十九尺。就爲九十尺。得除方面。次置三十三隊。乘三將。得九十九。又四因。得三百九十六。增三。得三百九十九。爲實。以二爲從方。一爲從隅。開平方。步法以從方進一位。至實之十下。隅超一位。至實之百下。乃約實。置商一十。隊以商一十生隅一。入方。得一十二。乃命上商。除實訖。實餘二百七十九。又以商一十生隅。入方。得二十二。畢。方一退。隅再退之。續於實上商九隊。以續商九生隅。又方。得三十一。乃以命續商。除實適盡。得一十九。乘除方面九十。得一千七百一十。隊展爲營方一百七十一丈。合問。

人占方 8尺　人占方 8　人占方冪 64尺	方冪乘隊。得實。
方冪 64尺　每隊 125人　實 8000人	以一爲隅。開平方。

商	實	方	隅	
0尺	8000尺	0	1	隅超一位。方進一位。
80尺	8000尺	0	1	商數與隅相生。
80尺	8000	80	1	乃命除實。
80	1600餘	160	1	商隅又相生。增入方。
80	1600	16	1	方一退。隅二退。
89	1600	160	1	續商數與隅相生。

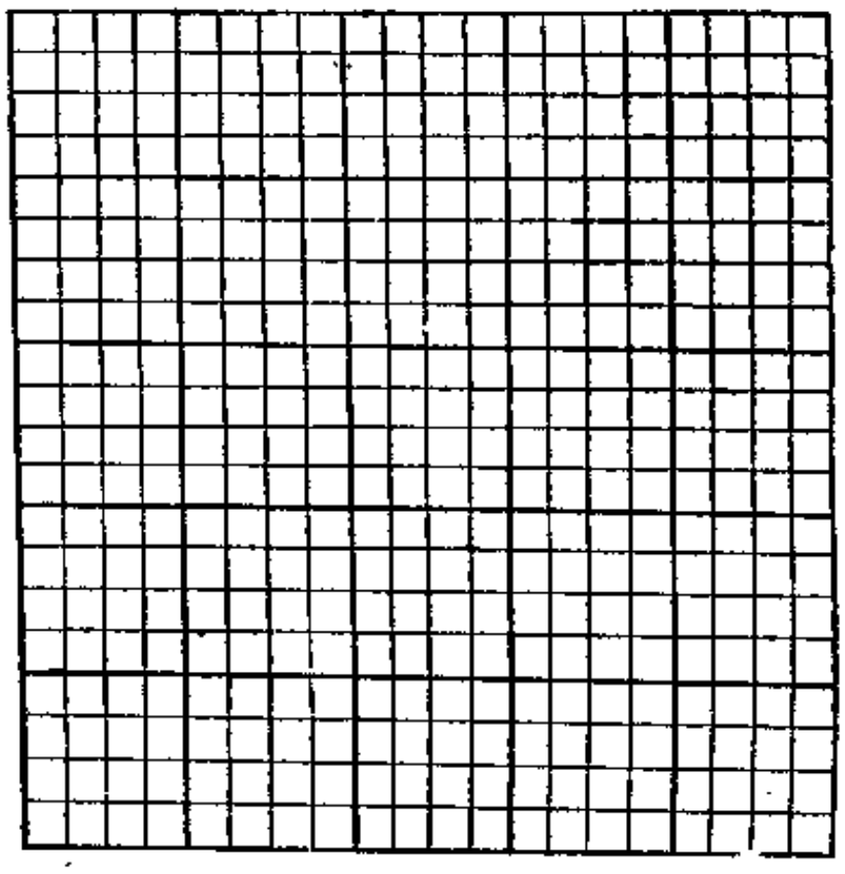
商	實	方	隅	
89	1600	169	1	乃命除實。
89	79	169	1	收不盡爲尺。入商。得九十尺。
除方面 90尺	中 33隊		下 3將	以中乘下。得后上除。
399隊	因率 4	得 396	增 3	以上乘副。次。以下併得。次。得實。
0隊	實 399隊	從方 2	從隅 1	方一進。隅再進。商一進。
00	399	2	1	約商置率。
10	399	2	1	以商生隅。入方。

商	實	方	隅	
10	399	12	1	以方命商。除實。
10	279	12	1	以商生隅。入方。
10	279	22	1	方一退。隅再退。
10	279	22	1	續商九。
19	279	22	1	以商生隅。入方。
19	279	31	1	以商命方。除實。
19	000	31	1	開盡。商爲隊數。
得 19隊	除方面 90尺	得 1710尺	營方 171丈	上乘副。爲營方積尺。以大退位。爲營積丈。

○方變銳陣

問步兵五軍軍一萬二千五百人作方陣。人立地方八尺。欲變爲前後銳陳。陳後闊。今多元方面半倍。陳間仍容騎路五丈以上。順銳形出入。求方陣面。銳陳長。及前後銳陳各布兵幾何。

方陣圖



每方日爲十丈。一面日爲大方。每面日五十人。共立二百五十人。

答曰。方面二百丈。　方面布兵二百五十人。

銳後廣三百丈。　銳廣列兵三百六十二人。

銳通正長三百丈。　騎路二條各闊五丈二尺。

內銳陳廣一百四十五丈六尺。列一百八十二人。

長一百四十五丈六尺。

計布兵一萬六千六百五十三人。

外銳兩廣各七十二丈。

列九十人。

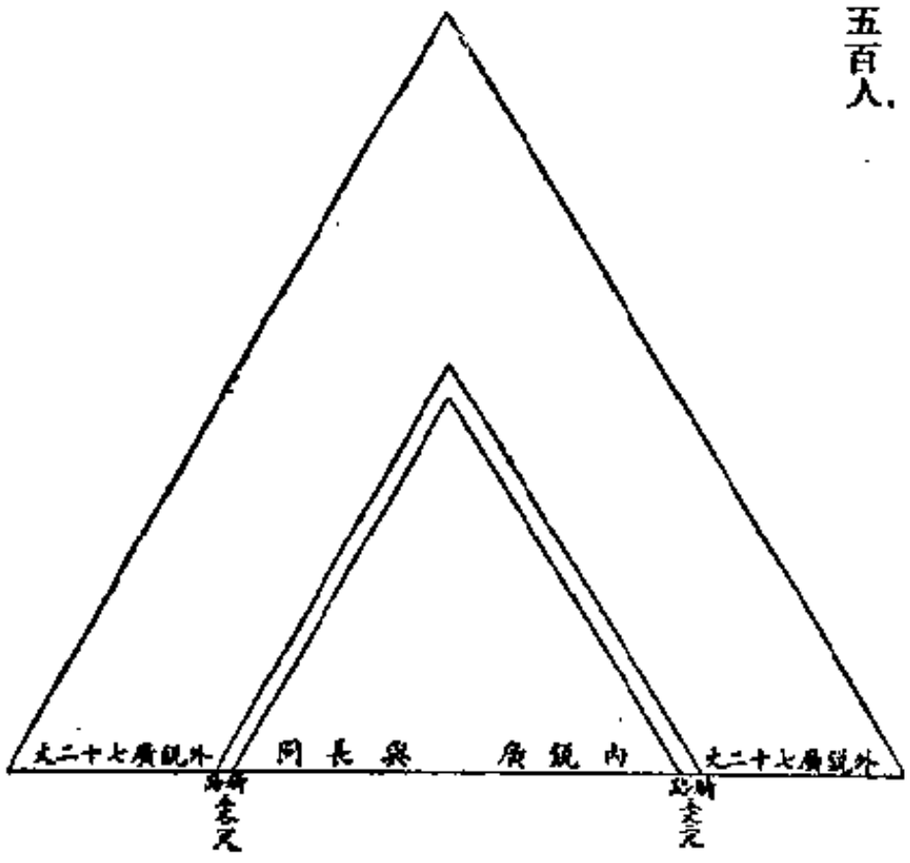
計布兵四萬五千八百四十七人。

術曰。以少廣求之。置兵開平方。得方面人數。開不盡方。爲補隊。以人立尺數乘之。爲元方面。置元方面。以欲多數加之。爲銳後闊。亦爲通長。倍馬路。減之。餘爲實。以人立尺約爲闊布兵。得外銳一邊人。倍一邊人。併不歸。爲內銳長闊人數。副置。加一。以乘其副。得數半之。爲內銳布兵。以減總兵。餘爲外銳布兵。

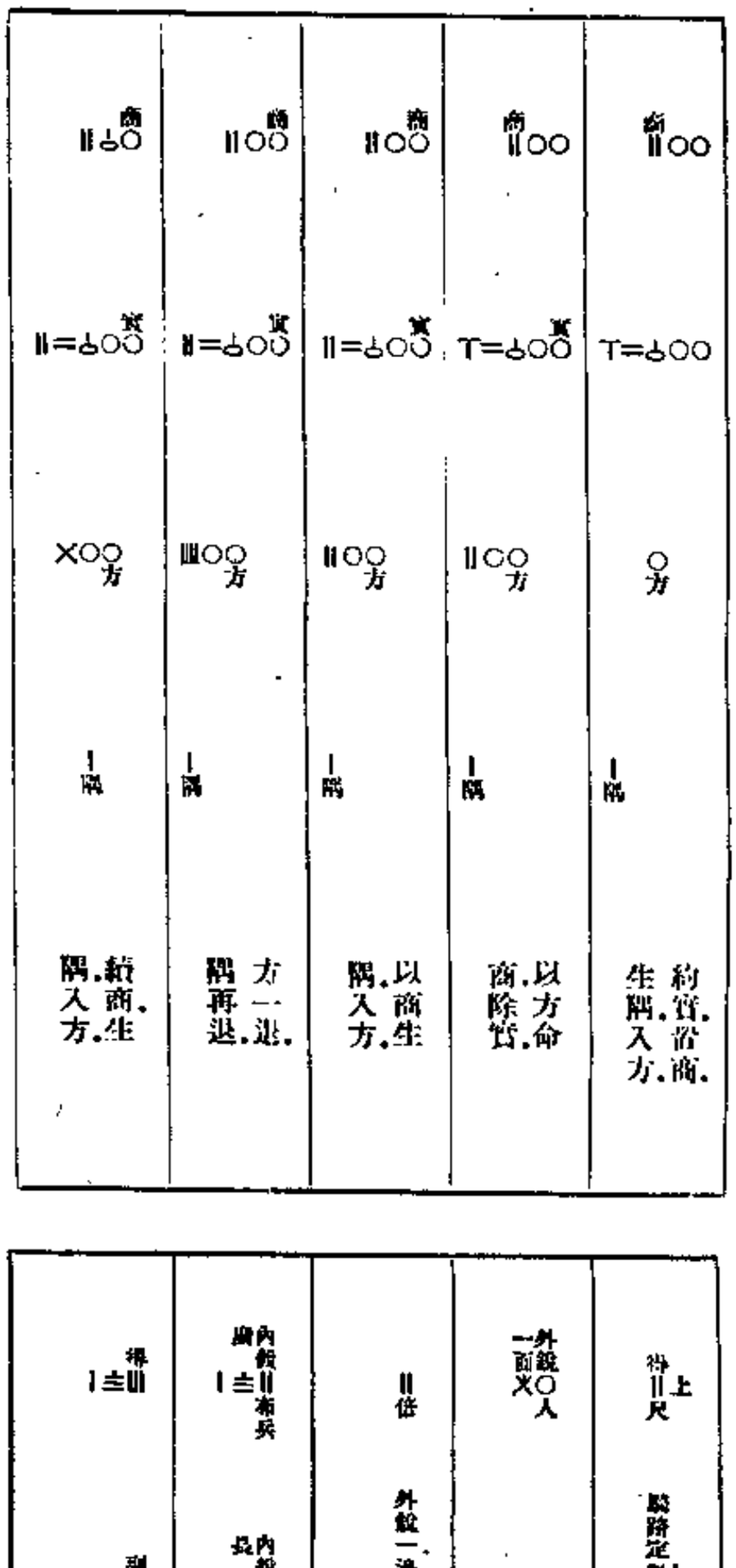
草曰。置一軍一萬二千五百。以五軍因之。得總兵六萬二千五百人。爲實。開平方。得二百五十人。以人立八尺乘之。得方面二百丈。置二百丈。加半倍一百丈。得三百丈。爲銳陳後闊。亦爲銳陳通長。先倍騎路五丈。得一十丈。以減後闊三百丈。餘二百九十丈。爲實。以人立八尺約之。得三百六十二。爲銳後闊布兵。不盡四尺。以半之。得二尺。當騎路。作五丈二尺。以四約銳後闊布兵三百六十二人。得九十人。爲外銳一邊人。倍一邊九十。得一百八十。併不盡二人。共得一百八十二人。爲內銳廣布兵數。亦爲長布兵。副置。加一。得一百八十三。乘副一百八十二。得三萬三千三百六。以半之。得一萬六千六百五十三人。爲內銳陳布兵。以減總兵六萬二千五百。餘四萬五千八百四十七人。爲外銳兵。

圖車	實○縱車	T=ㄠ○○	實	T=ㄠ○○	實	T=ㄠ○○	實	I=ㄠ○○	人	上乘副得次。
一隅	○方	一隅	○○	隅超一位。	○○	隅再超一位。				

銳陣圖

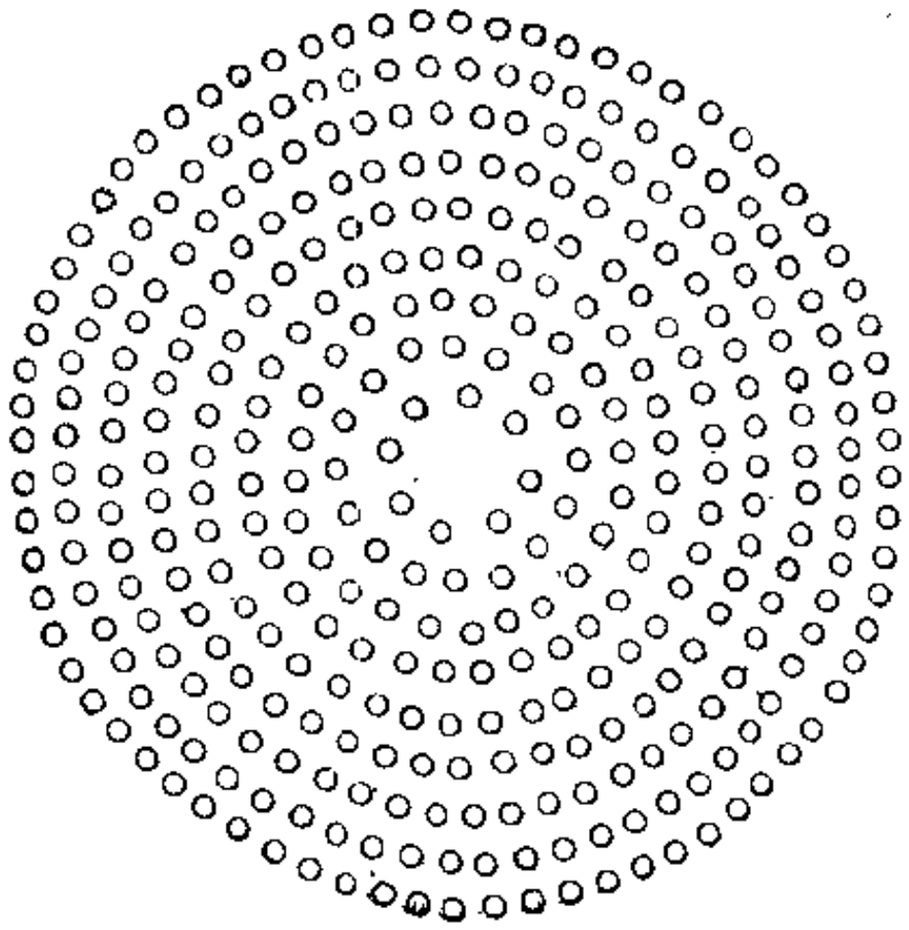


內銳一萬六千
六百五十三人
外銳四萬五千
八百四十七人


商 ○○ 𠀆
商 ○○ 𠀆
商 ○○ 𠀆
商 ○○ 𠀆
商 ○○ 𠀆
實 ○○○ 𠀆
實 ○○○ 𠀆
實 ○○○ 𠀆
實 ○○○ 𠀆
實 ○○○ 𠀆
方 ○○ 𠀆
方 ○○ 𠀆
方 ○○ 𠀆
方 ○○ 𠀆
方 ○○ 𠀆
隅 ○○ 𠀆
隅 ○○ 𠀆
隅 ○○ 𠀆
隅 ○○ 𠀆
隅 ○○ 𠀆
約實．沿商．生隅入方．
以方命商．除實．
以商生隅．入方．
方一退．隅再退．
結

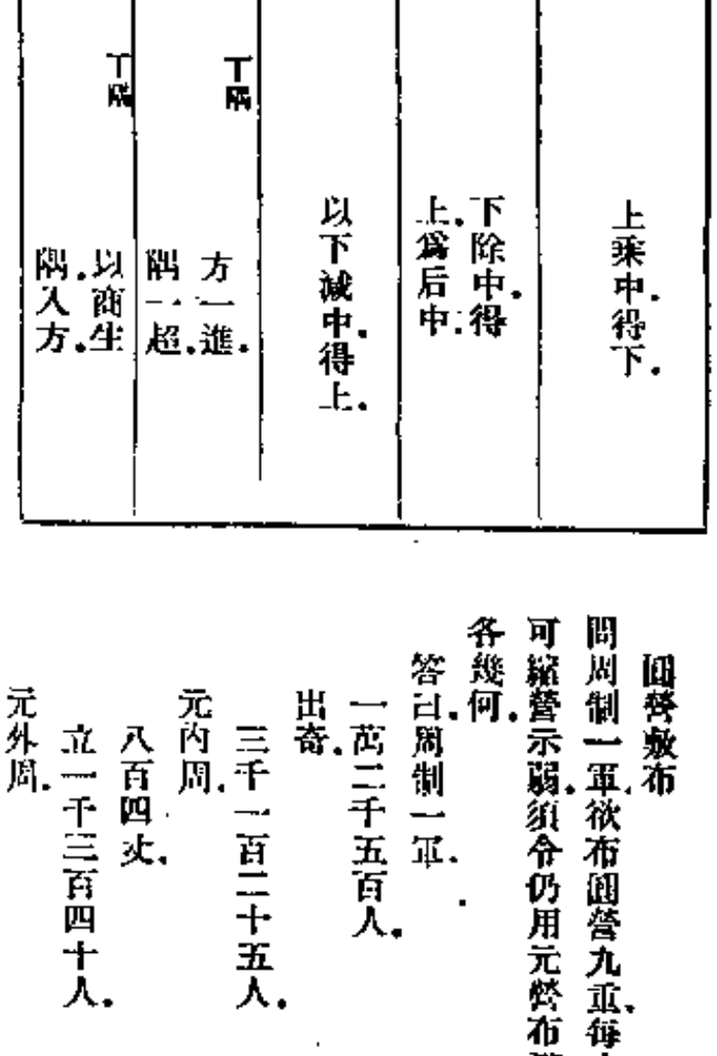
圓陣圖

每圍七人



草曰。以圓率三。因內徑七十二丈。得二千一百六十尺。爲內周。以圓邊九尺約內周。得二百四十。爲內周人數。乃以圓束差六。爲從隅。次置內周二百四十人。減隅餘二百三十四。爲實。開平方步法。從方進一位。隅法超一位。今方隅皆不可超進。乃於實約商。置九亟。以商生隅六。得五十四。增入從方內。共得二百八十八。乃命上商九重。除實訖。實餘八人。爲餘兵。副置九重減一。餘八。以四因之。得三十二。又乘圓邊九尺。得二百八十八尺。併內徑七百二十尺。得一千八尺。爲通徑。又以圓率三因通徑。得三千二十四尺。爲外周。次以圓邊九尺爲法。除外周尺數。得三百三十六人。爲外周人數。

術曰。以商功求之。以圓率圍內徑。爲內周。以人立尺約之。爲內周人數。乘隅。餘爲從方。列兵數爲實。開平方。得亟數。不盡爲餘兵。置亟數。減一。餘四因之。爲通徑。以圓率因通徑。得外周。



數書九章卷十六

魯郡　秦九韶

圓營敷布

問周制一軍。欲布圓營九重。每卒立圓邊六尺。重問相去。比立尺數倍之。於內摘差兵四分之一出奇。不可縮營示弱。須令仍用元營布滿餘兵。欲知元營內外周。及立人數。并出奇後。每卒數。立尺數。外周人數。各幾何。

答曰。周制一軍。

一萬二千五百人。

出奇。

三千一百二十五人。

元內周。

八百四丈。

立一千三百四十人。

元外周。

八百六十一丈六尺。

立一千四百三十六人。

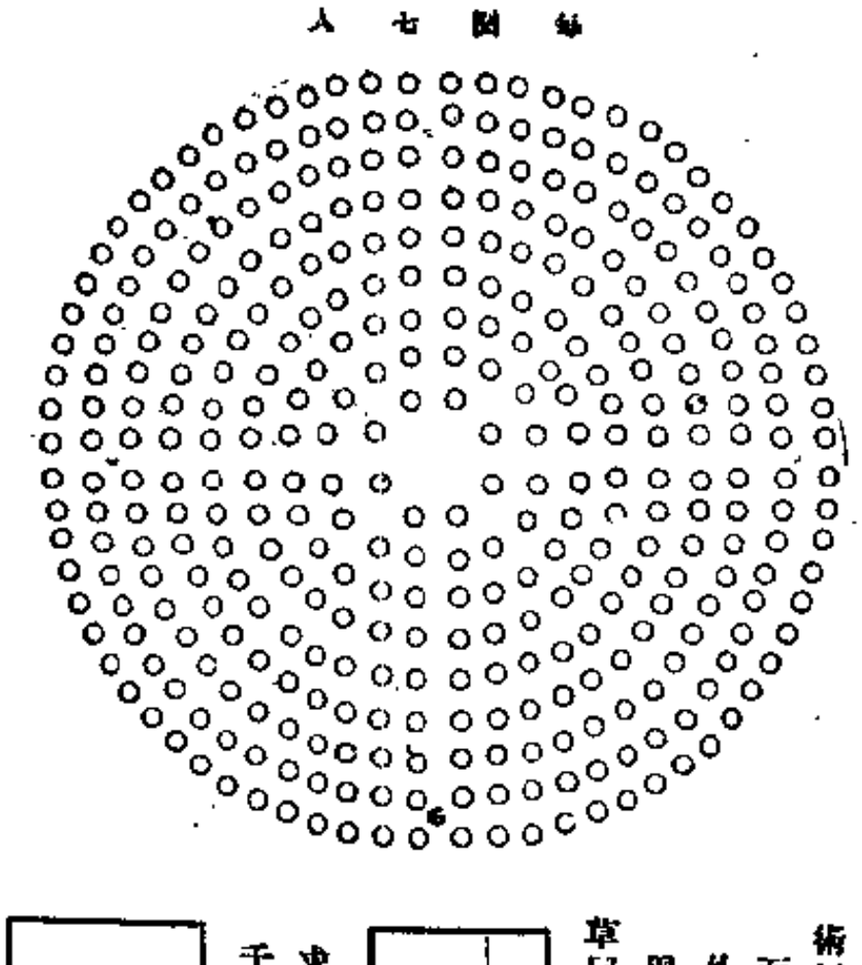
出奇後。

元外周立一千八十九人。

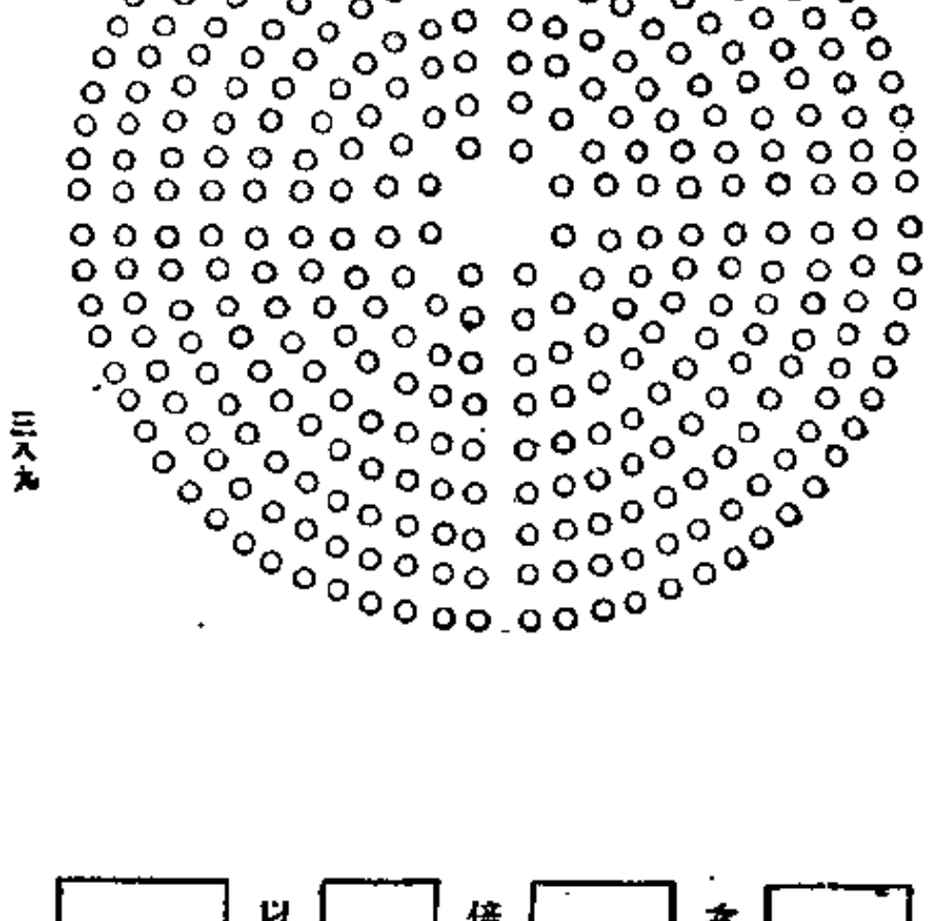
元內周立一千一十六人。

內外周人立七尺九寸一分。

未遣奇兵圓營圖



已遣奇兵圓營圖



術曰。以商功求之。置重數減一。餘爲段。以段乘圓差。爲衰。以衰乘重數。爲率。求元周。以率減兵。餘如重數而一。得內周人數。不滿。爲餘兵。以人立圓邊乘內周人。得內周尺。倍衰乘圓邊。爲泛。以泛併內周尺。得外周尺。爲實。如圓邊而一。得外周人。求出奇後。以率加存兵。如重數而一。得外周人。不滿。爲餘兵。以外周人約元外周尺。得後立尺。以後立尺約元內周。得內周人。草曰。置九重減一。餘八。爲段。以乘圓束差六。得四十八。爲衰。乘九重。得四百三十二。爲率。

重數又減一　餘Ⅲ爲段

衰Ⅲ × 重又 = 率Ⅱ × =

圓束差十

求元周。以率四百三十二。減周徑一軍一萬二千五百。餘一萬二千六十八。爲實。如重數九而一。得一千三百四十人。爲內周人數。不滿八人。以爲餘兵之數。

率Ⅱ 三 = 圓

周徑軍人 ○○○ = Ⅰ

實Ⅲ人 丁○ = Ⅰ

重數而法

又法

內周人○ × 圓一 = 餘兵Ⅲ

內周人○ × 圓徑丁 = 圓得○尺 × ○ = 三

內圓面丈 ▣○

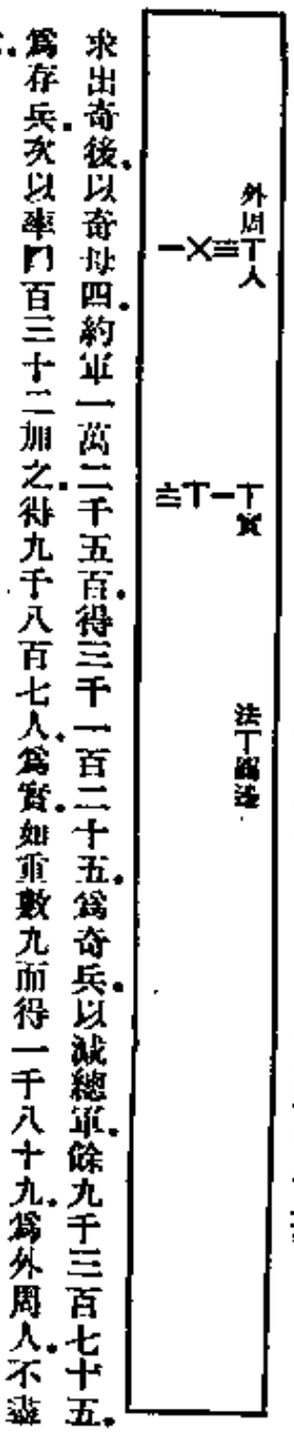
衰率丁 × 圓率丁 = 泛丁尺 二 ○

外周一丁 尺 丁 三 = 內周尺 ○ × ○ = 三

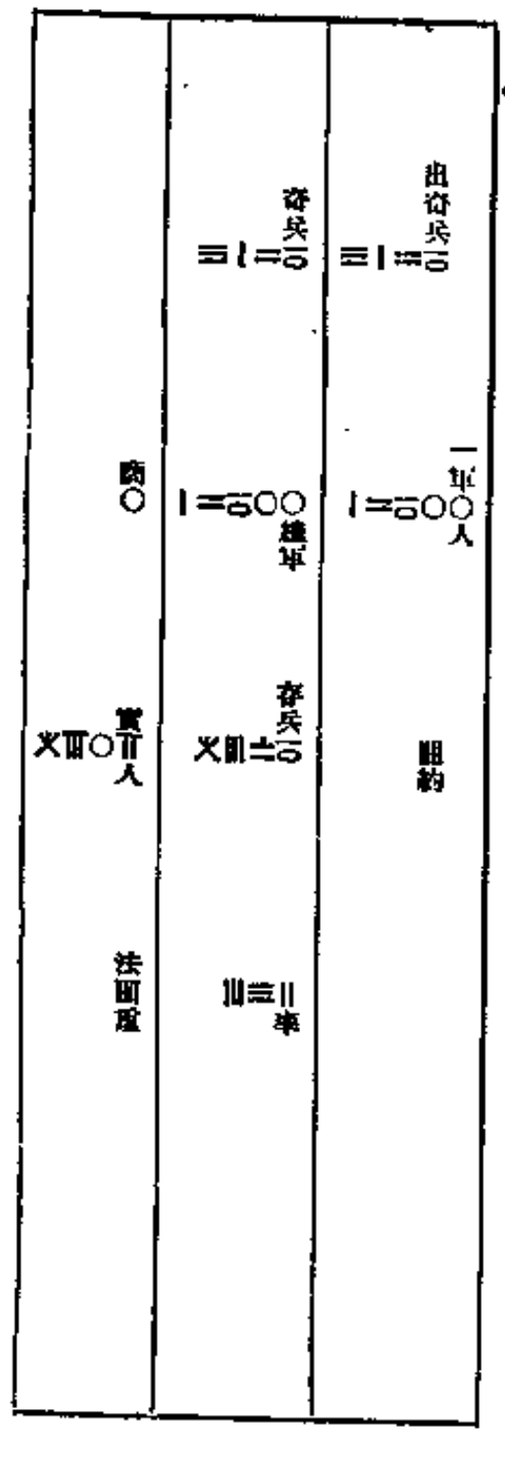
丁 二泛 ○

以泛五百七十六尺。併內周八千四十尺。得八千六百一十六尺。爲外周尺。

以外周尺八千六百一十六爲實。如圓邊六尺而一得一千四百三十六人爲外周人數。



求出奇後。以奇母四約軍一萬二千五百。得三千一百二十五。爲奇兵。以減總軍。餘九千三百七十五。爲存兵。次以率門百三十二加之。得九千八百七人。爲實。如重數九而得一千八十九。爲外周人。不盡六。

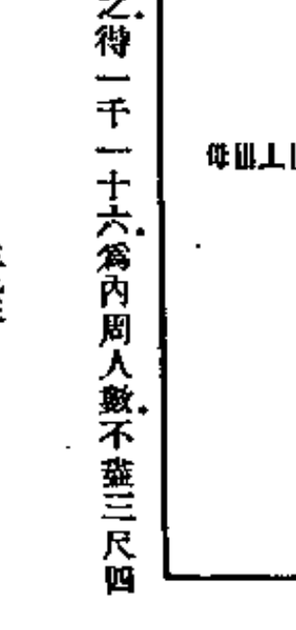


本術所求內外周之人數既定。不拘人奇出奇入。皆以六人爲重差。或累差。加減各得諸重閉數。或併九重人。課總軍所存。

○望知敵衆

問敵爲側營。在水北平沙。不知人數。諜稱彼營布卒占地。方八尺。我軍在水南山原。於原下立表。高八丈。與山腰等平。自表端引繩。盧址平至人足。三十步。人立其處。望彼營北陵。與表端參合。又望營南陵。入表端八尺。人目高四尺八寸。以圓密率入重差。求敵衆合得幾何。

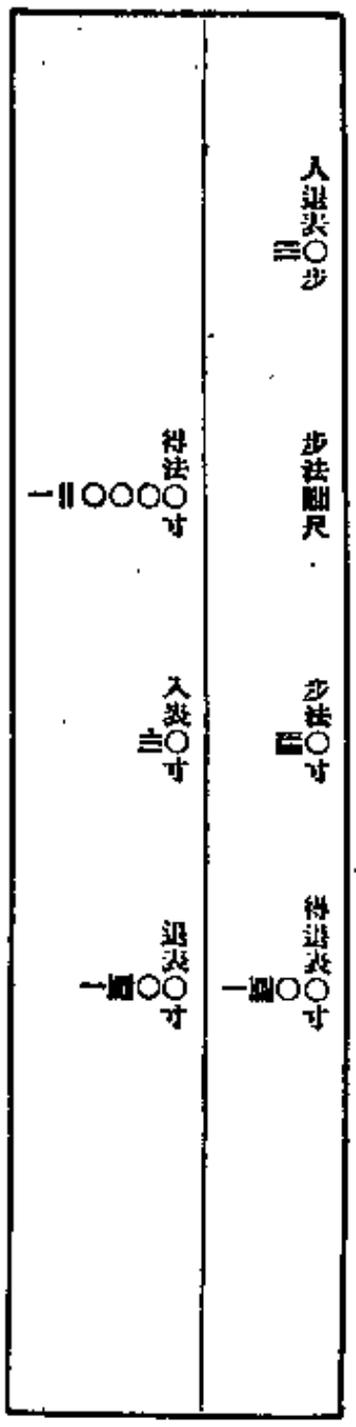
答曰。敵衆八百四十九人。



術曰。以勾股求之。設人退表步。乘入表。爲實。以人目高爲法。除之。得徑。以密周率乘徑。得數。爲實。以密徑率因人立爲法。約之。得外周人數。餘收爲一。副置。加六。以乘副。得數。爲實。如一十二而一。餘亦收爲全。次以元外周八千六百一十六尺。爲實。以外周人一千八十九約之。得七尺九寸一分。不盡二尺一分。與法求等。得三。俱約之。爲分下三百六十三分六十七。

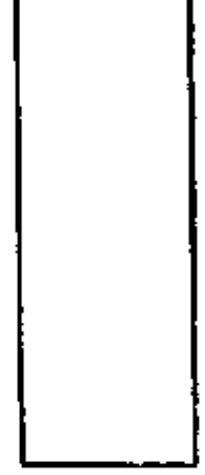
置元內周八千四十尺。爲實。以後立尺七尺九寸一分約之。得一千一十六。爲內周人數。不盡三尺四寸四分。爲寬地。

草曰。設人立退表三十步。以步法五尺。展爲五十寸。通之。得一千五百寸。乘入表八尺。得一十二萬寸。爲實。

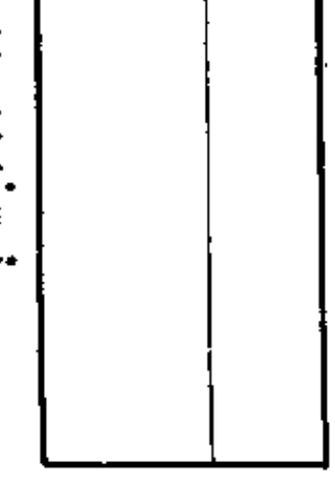


以人目高四十八寸。爲法。除之。得徑二千五百寸。

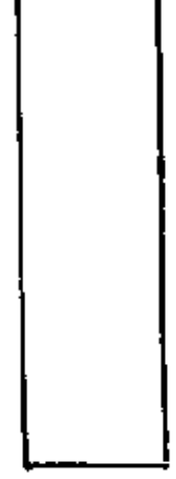
以密率周法二十二。乘徑二千五百。得五萬五千寸。爲實。



以密率徑法七。因謀稱人立八尺。得五百六十。爲法。



以法五百六十寸。約實五萬五千寸。得九十八人。爲外周人數。不盡一百二十寸。乘之。



副置外周九十八人。加六。得一百四人。乘副。爲實。

○均輸術役

問軍成差坐烽擺鋪。切虛差徭不均。今諸軍共合差一千二百六十人。右軍四千九百三十六人。中軍七千四百四人。左軍三千七百二人。後軍二千四百六十八人。各軍合差幾何。

答曰。前軍。差三百一十五人。

右軍。差二百五十二人。

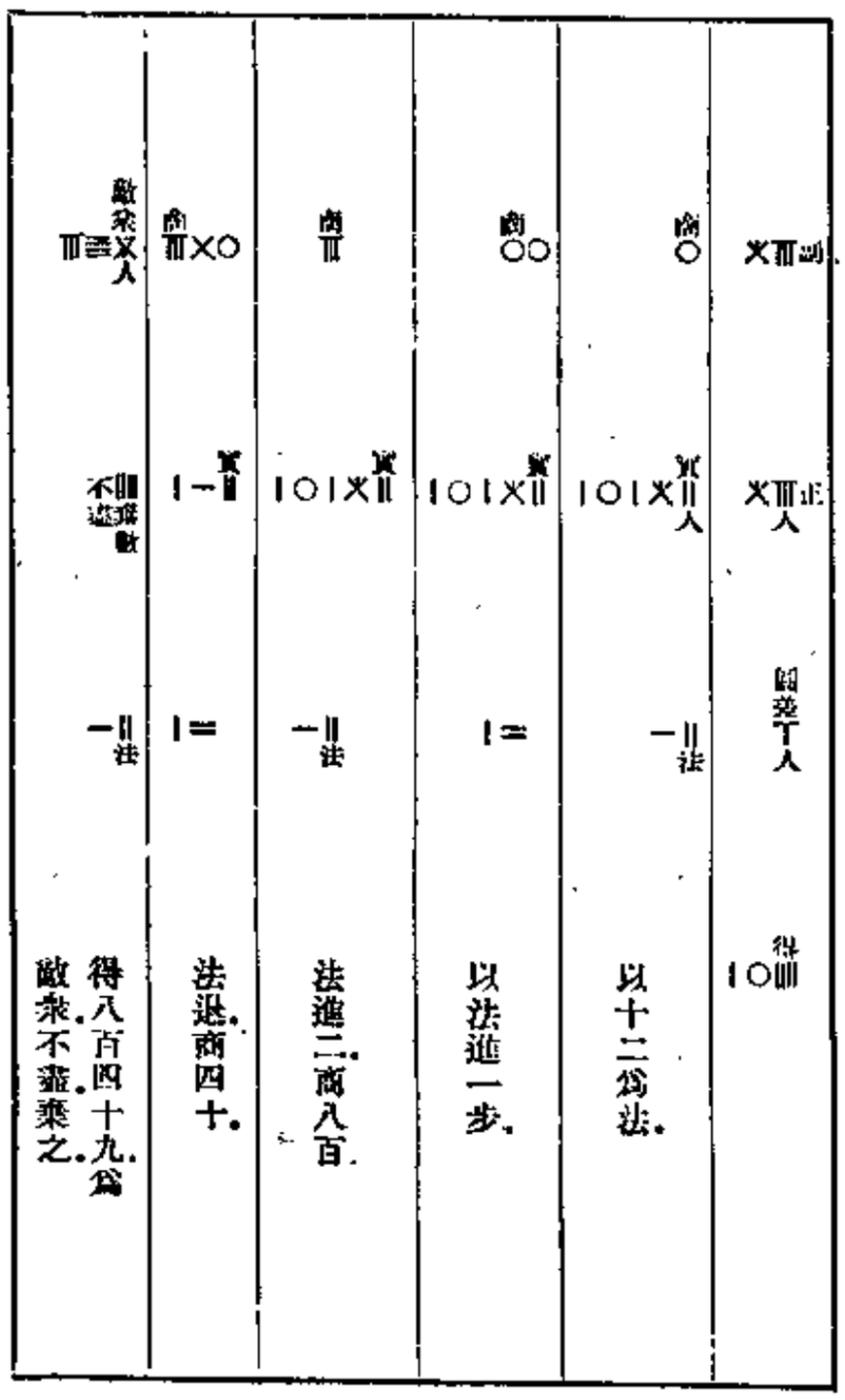
中軍。差三百七十八人。

左軍。差一百八十九人。

後軍。差一百二十六人。

術曰。以均輸求之。置各軍見管人。驗可約。求等以約之。爲衰。副併爲法。以共合差數。乘列衰。各爲實。實如法而一。各得。

草曰。置諸軍見管。求等。得一千二百三十四。俱以約各見管。前軍得五。右軍得四。中軍得六。左軍得三。後軍得二。列爲各衰。副併諸衰。得二十。爲法。以共差一千二百六十人。乘諸衰。前軍得六千三百。右軍得五千四十。中軍得七千五百六十。左軍得三千七百八十。後軍得二千五百二十。各爲實。皆如法二十而一。前軍合差三百一十五人。右軍合差二百五十二人。中軍合差三百七十八人。左軍合差一百八



十九人，後軍合差一百二十六人。

答曰：六里二百四十步。

術曰：以均輸求之，置行數爲法，以單數一行，用乘日程里，爲實，實如法而一，得宿程里步。

草曰：置行數九爲法，以單傔數一行，用乘六十里爲實，實如法而一，得六里。不盡六里，以里法三百六十步通之，得二千一百六十步，又爲實，仍如法而一，得二百四十步，爲六里二百四十步宿程。

○軍器功程

問：今欲造弓刀各一萬副，箭一百萬隻，據功程，七人九日造弓八張，八人六日造弓一百五十隻，作院見管弓作二百二十五人，刀作五百四十人，箭作二百七十六人，欲知弓刀箭日幾何。

答曰：造弓一萬張，三百五十日。

造刀一萬把，一百七十七日九分日之七。

造箭一百萬隻，一百四十四日八十九分日之六十四。

術曰：以粟米求之，互換入之，置各功程元人率於右行，置元日數於中行，置見管人爲左行，以左行乘中行，各爲法，以對除右行，各得日之，爲各實，列右行，次置元物數於中行，置見管人爲左行，以左行乘中行，各爲法，以對除右行，各得日數。

草曰：置元造弓七人，造刀八人，造箭三人於右行，次置造弓九日，造刀六日，造箭二日，列中行，又置欲造弓一萬，欲造刀一萬，欲造箭一百萬，列左行，以三行對乘上得六十三萬中，得四十八萬下，得六百萬，各爲實。

元造弓七人	元造刀八人	元造箭三人	右行
元造弓九日	元造刀六日	元造箭二日	中行
欲造弓一萬張	欲造刀一萬副	欲造箭一百萬隻	左行
弓實六十三萬中	刀實四十八萬中	箭實六百萬下	寄左行

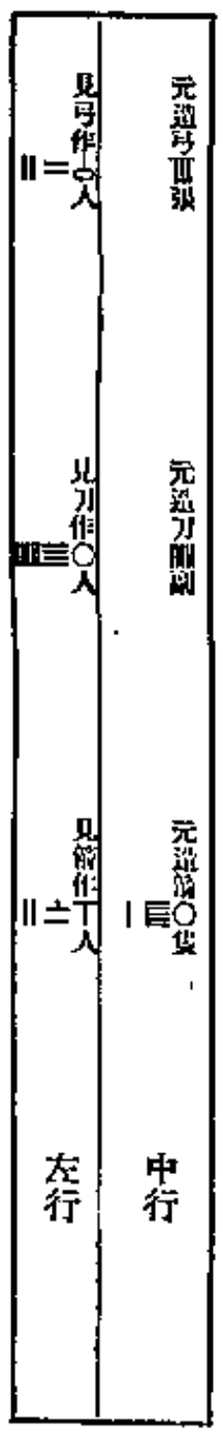
次列元造弓八張，刀五副，箭一百五十隻於中行，又列見管弓作二百二十五人，刀作五百四十人，箭作二百七十六人於左行。

○先計軍程

問：一軍三將，將十隊，隊七十五人，前將分左右傔，作九行，爬頭拽行，每日六十里，明日路狹，以單傔拽行，至晚欲先知宿程里數，合幾何。

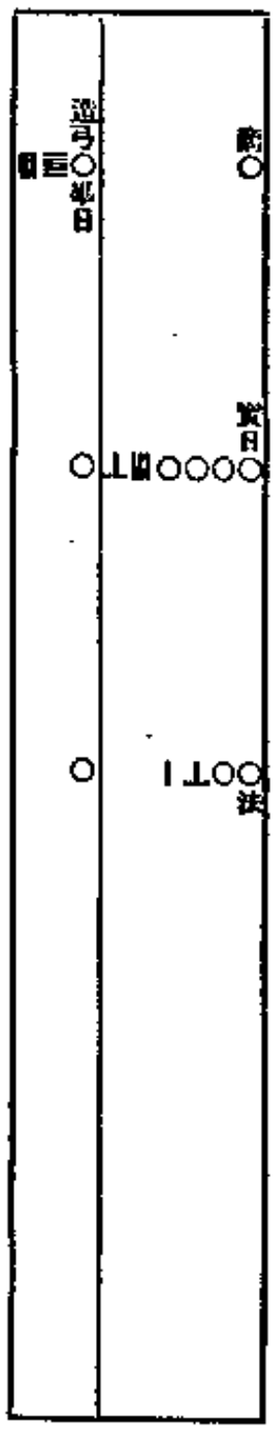
爬頭四行	單一行	右行
商○	實○里丁	里○丁
商法	商法	商法
丁	不盡丁里	里法○步丁四
商○	實○步丁二	步○三二
商法	商法	商法
步○三二	○	宿程十里

前軍	右軍	中軍	左軍	前資	右資	中資	左資	前軍圓	右軍二	中軍二	左軍四	後軍丁合差人二
後軍	後資	後資	後資	後實○	法○							
後軍三	後資二	後資	後資	後實○	法○							
後軍三	後資二	後資	後資	後實○	法○							
後軍三	後資二	後資	後資	後實○	法○							
後軍三	後資二	後資	後資	後實○	法○							
後軍三	後資二	後資	後資	後實○	法○							
後軍三	後資二	後資	後資	後實○	法○							
後軍三	後資二	後資	後資	後實○	法○							
後軍三	後資二	後資	後資	後實○	法○							



以兩行對乘之。上得一千八百。中得二千七百。下得四萬一千四百。各爲法。

先以上法一千八百除寄右行弓日實六十三萬日。得三百五十。爲造弓一萬張日數。



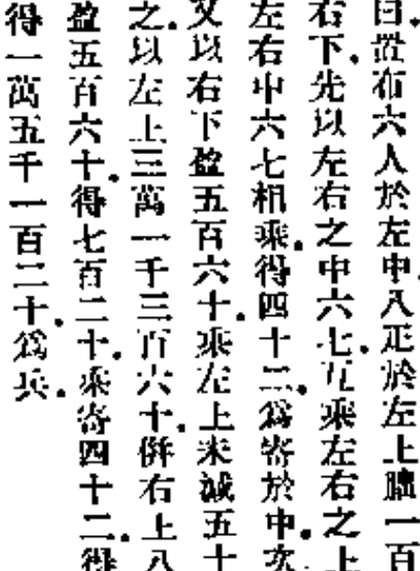
問庫有布綿絮三色。計料欲製軍衣。其布。六人八疋。少一百六十疋。七人九疋。剩五百六十疋。其綿。八人一百五十兩。剩一萬六千五百兩。九人一百七十兩。剩一萬四千四百兩。其絮。四人一十三斤。少六千八百四斤五人一十四斤。適足。欲知軍士及布綿絮各幾何。

答曰。兵士一萬五千一百二十人。

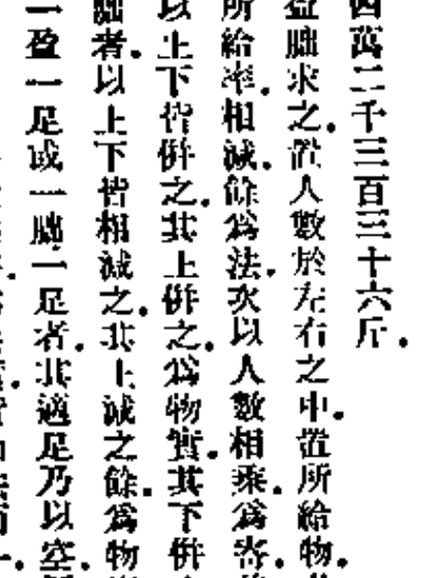
布二萬疋。

綿三十萬兩。

絮四萬二千三百三十六斤。



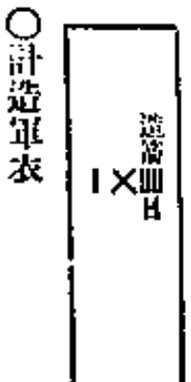
次以中法二千七百除寄右行刀日實四十八萬日。得一百七十七日。爲造刀一萬副日數。



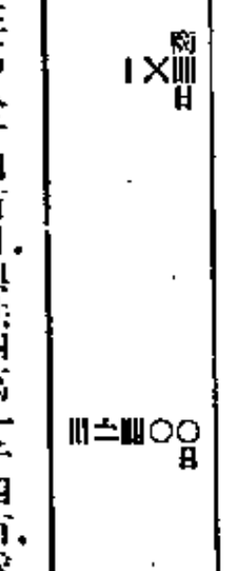
不盡二千一百。與法求等。得三百。供約之。爲九分日之七。

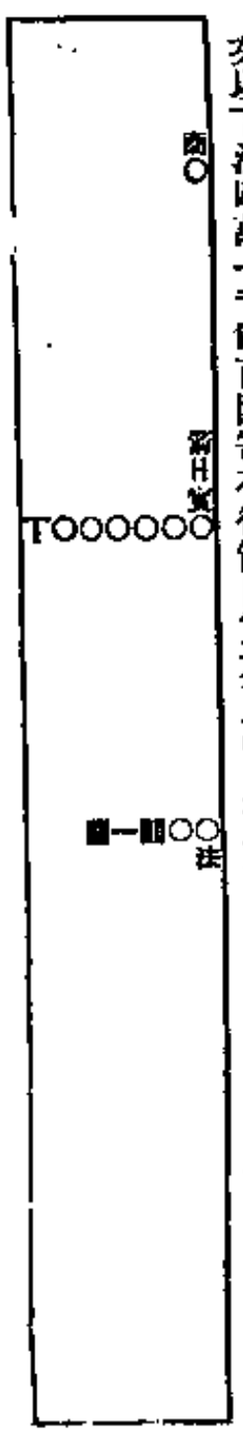
次以下法四萬一千四百除寄右行箭日實六百萬日。得一百四十四日。爲造箭一百萬矢日數。

○計造軍衣



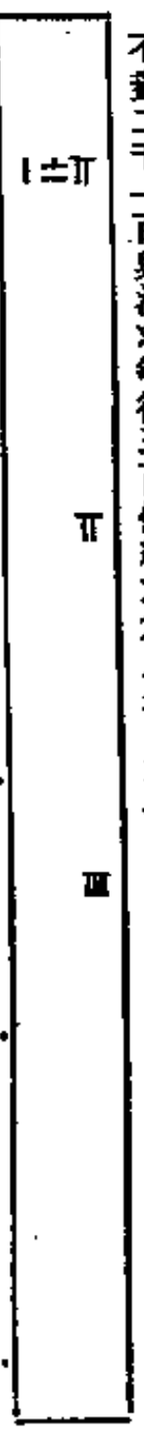
不盡三萬八千四百日。與法四萬一千四百求等。得六百。俱以約之。得六十九分日之六十四。爲造箭日分。合問。





以兩行對乘之。上得一千八百。中得二千七百。下得四萬一千四百。各爲法。

先以上法一千八百除寄右行弓日實六十三萬日。得三百五十。爲造弓一萬張日數。



問庫有布綿絮三色。計料欲製軍衣。其布。六人八疋。少一百六十疋。七人九疋。剩五百六十疋。其綿。八人一百五十兩。剩一萬六千五百兩。九人一百七十兩。剩一萬四千四百兩。其絮。四人一十三斤。少六千八百四斤五人一十四斤。適足。欲知軍士及布綿絮各幾何。

答曰。兵士一萬五千一百二十人。

布二萬疋。

綿三十萬兩。

絮四萬二千三百三十六斤。

次以中法二千七百除寄右行刀日實四十八萬日。得一百七十七日。爲造刀一萬副日數。

不盡二千一百。與法求等。得三百。供約之。爲九分日之七。

次以下法四萬一千四百除寄右行箭日實六百萬日。得一百四十四日。爲造箭一百萬矢日數。

○計造軍衣

問庫有布綿絮三色。計料欲製軍衣。其布。六人八疋。少一百六十疋。七人九疋。剩五百六十疋。其綿。八人一百五十兩。剩一萬六千五百兩。九人一百七十兩。剩一萬四千四百兩。其絮。四人一十三斤。少六千八百四斤五人一十四斤。適足。欲知軍士及布綿絮各幾何。

答曰。兵士一萬五千一百二十人。

布二萬疋。

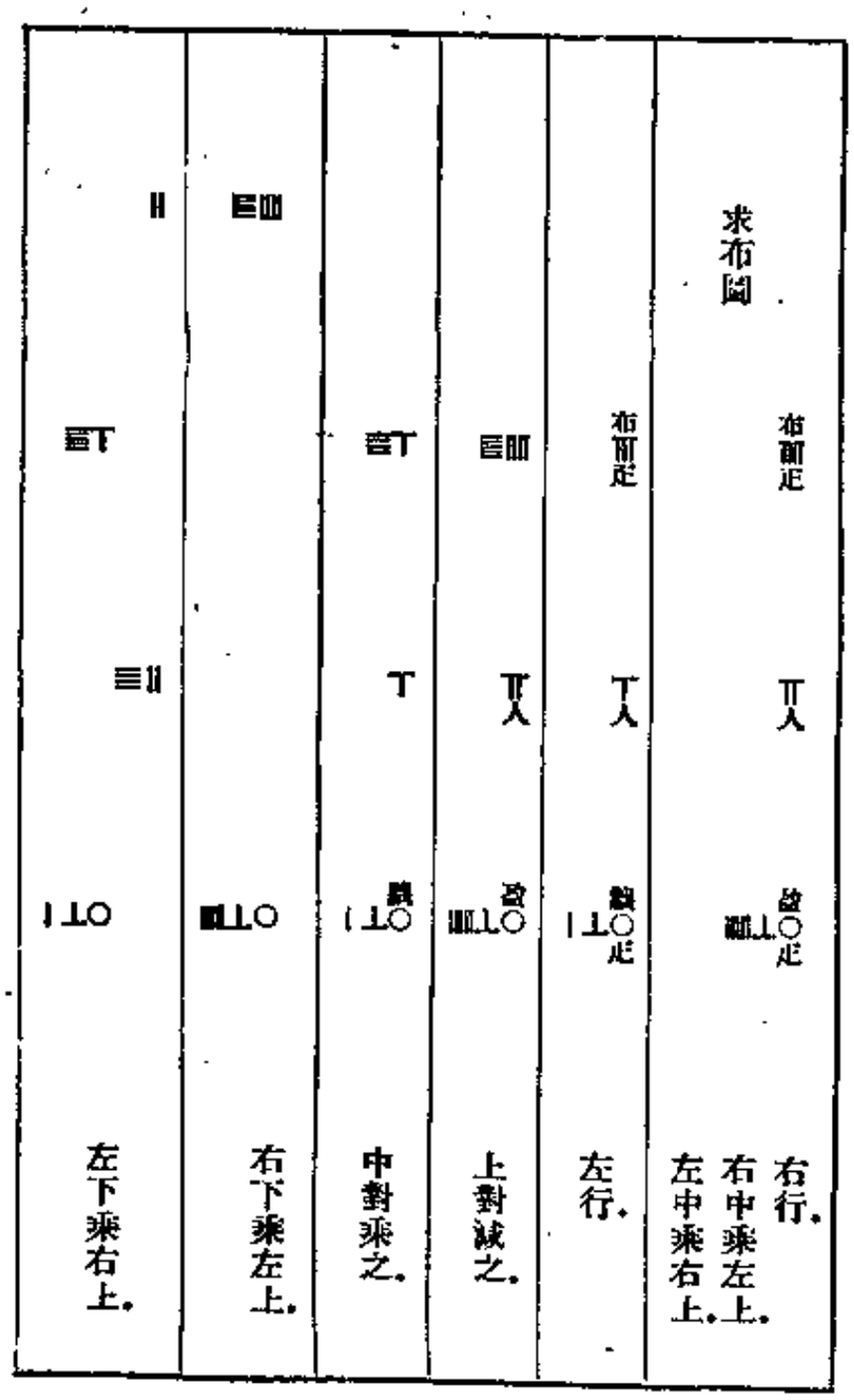
綿三十萬兩。

絮四萬二千三百三十六斤。

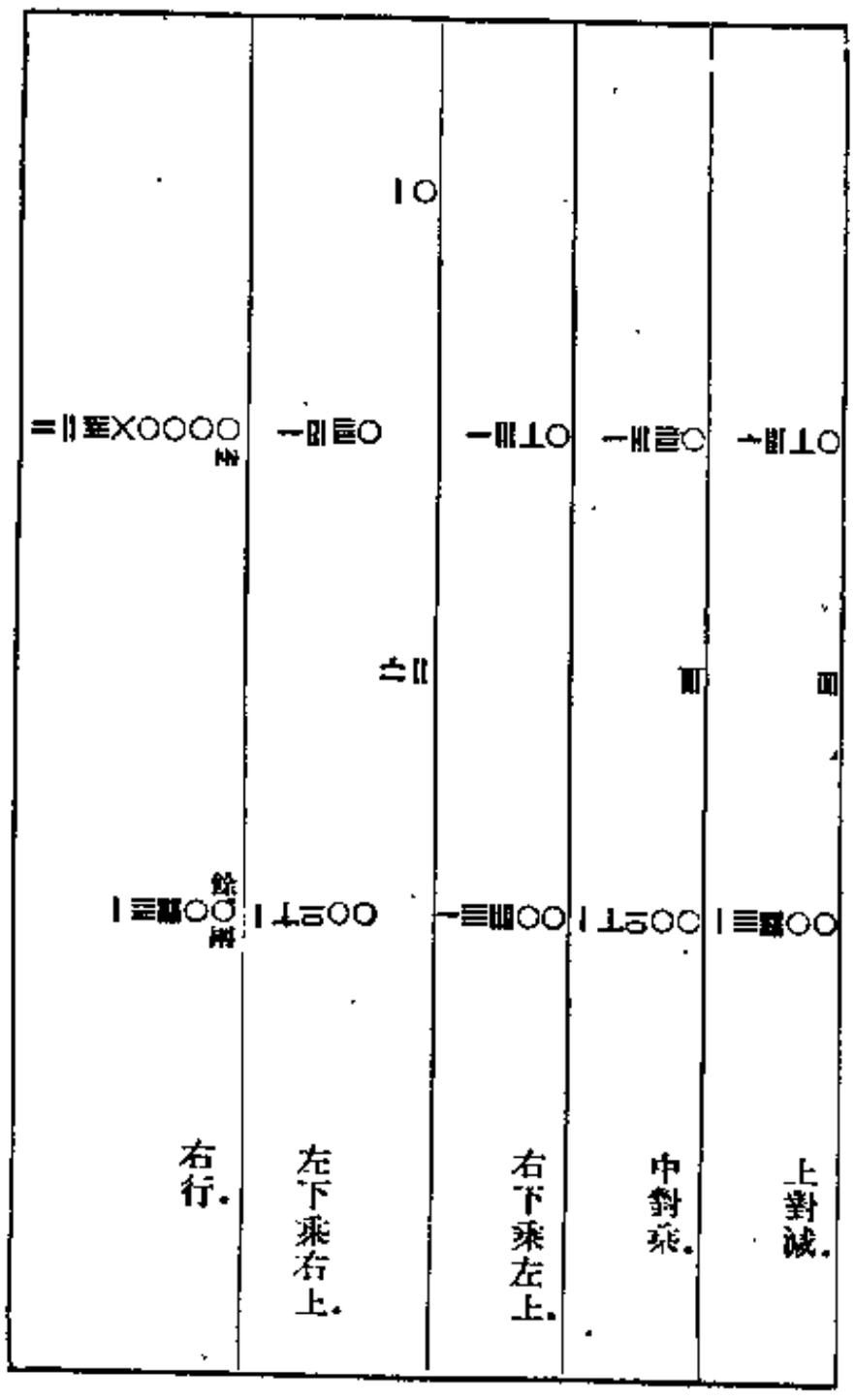
次以中法二千七百除寄右行刀日實四十八萬日。得一百七十七日。爲造刀一萬副日數。

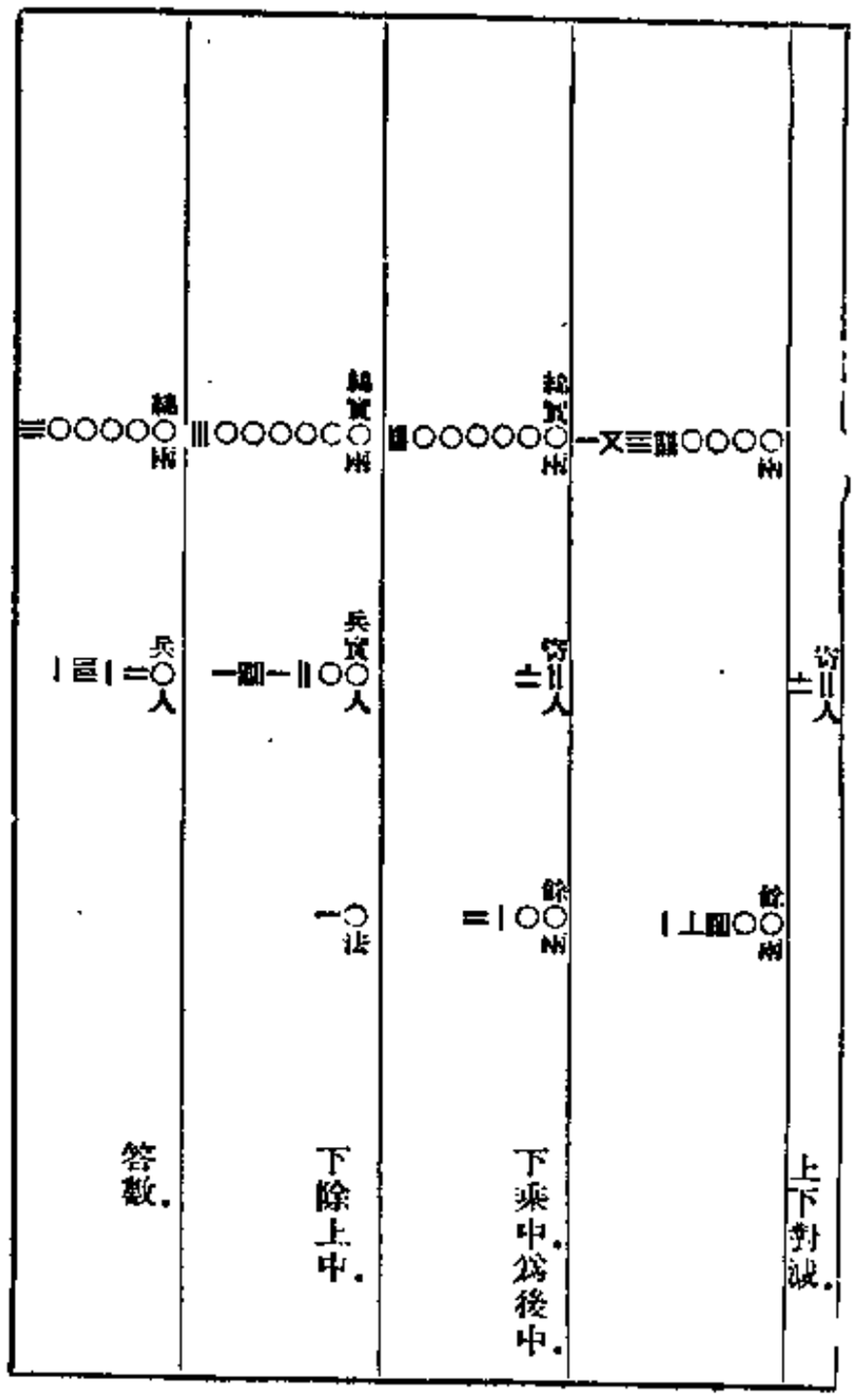
不盡二千一百。與法求等。得三百。供約之。爲九分日之七。

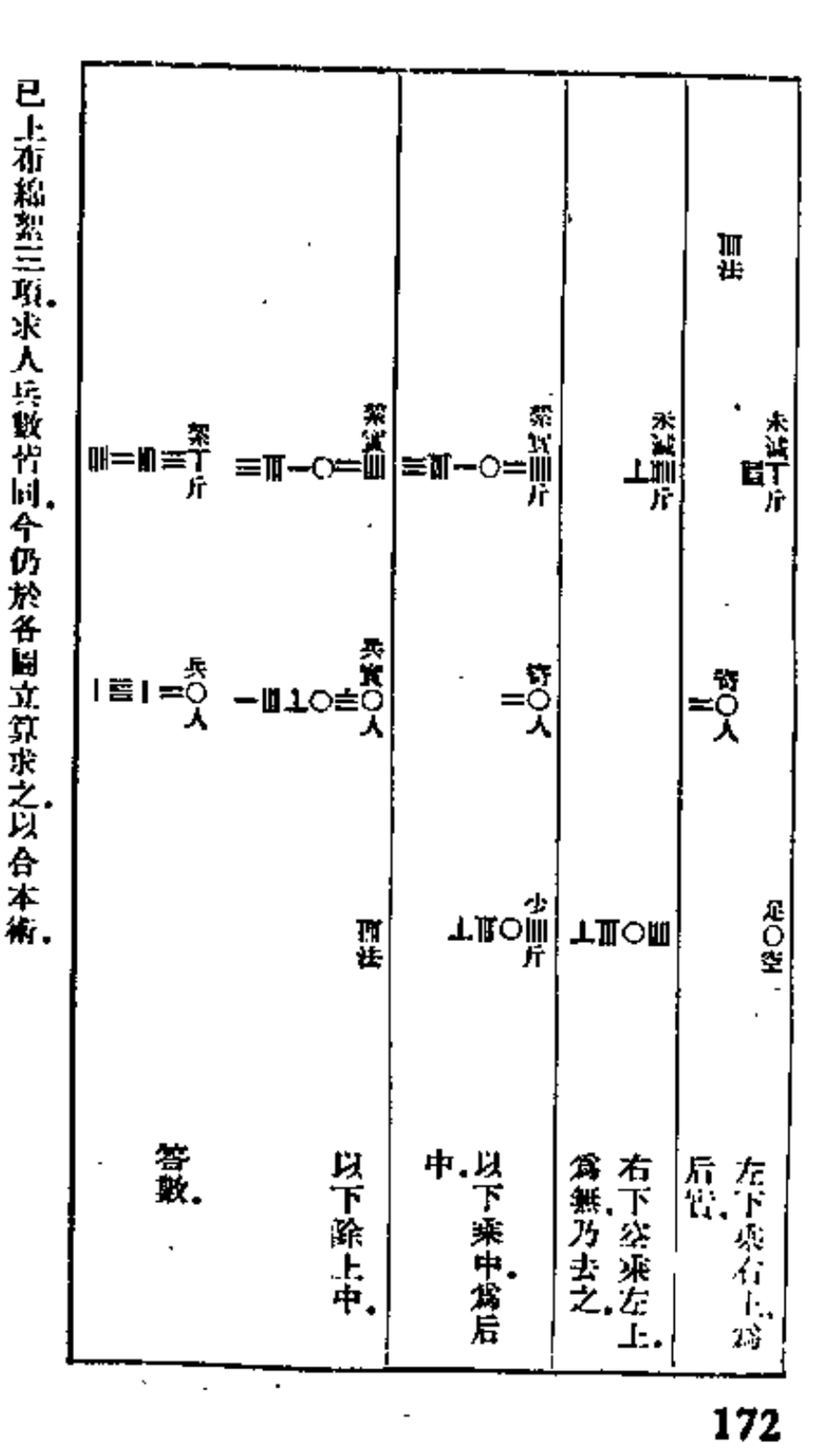
次以下法四萬一千四百除寄右行箭日實六百萬日。得一百四十四日。爲造箭一百萬矢日數。



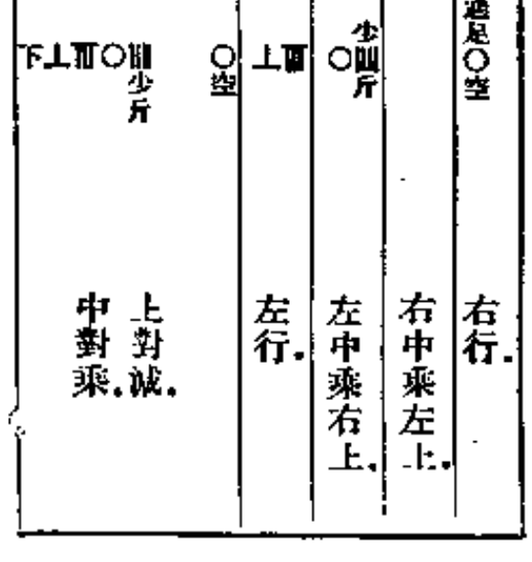
求綿草曰。益八人於左中。綿一百五十兩於左上。餘一萬六千五百兩於左下。次置九人於右中。一百七十兩於右上。餘一萬四千四百兩於右下。以左右中八九互乘各上訖。左上得一千三百五十。右上得一千三百六十。相減。餘一十。爲法。次以中八九相乘。得七十二。爲寄於中。次以左下一萬六千五百。乘上一右千三百六十。得二千二百四十四萬。卻以右下一萬四千四百。乘左上一千三百五十。得一千九百四十四萬。驗其下係兩位。當相減之。其右上餘三百萬。爲綿實。其左右之下亦相減之。餘二千一百乘寄七十二。得一十五萬一千二百。爲兵實。二實皆如法一十而一。綿得三十萬兩。兵得一萬五千一百二十人。







求絮草曰。置四人於左中。一十三斤於左上。少六千八百四斤於左下。又置五人於右中。二十四斤於右上。適足爲空於右下。以左右之中四五。互乘其上訖。左上得六十五。右上得五十六。相減餘九。爲法。以中四五相乘。得二十。爲寄於中。先以左下六千八百四。互乘右上五十六。得三十八萬一千二十四。御以右下適足之空。乘左上六十五。亦爲空。乃去之。只以右上三十八萬一千二十四斤。爲絮實。只以左下六千八百四。乘寄二十人。得一十三萬六千八十。爲兵實。二實皆如法九而一。其絮得四萬二千三百三十六斤。其兵得一萬五千一百二十人。合問。



數書九章卷十七　市物類

魯郡　秦九韶

推求物價

問推貨務三次。支物準錢各一百四十七萬貫文。先撥沈香三千五百裹。瑇瑁二千二百斤。乳香三百七十五套。次撥沈香二千九百七十裹。瑇瑁二千一百三十斤。乳香三千五十六套。又撥沈香二千一百裹。瑇瑁一千五百斤。乳香三千七百五十套。欲求沈乳瑇瑁裹斤套各價幾何。

答曰。沈香每套六十四貫文。

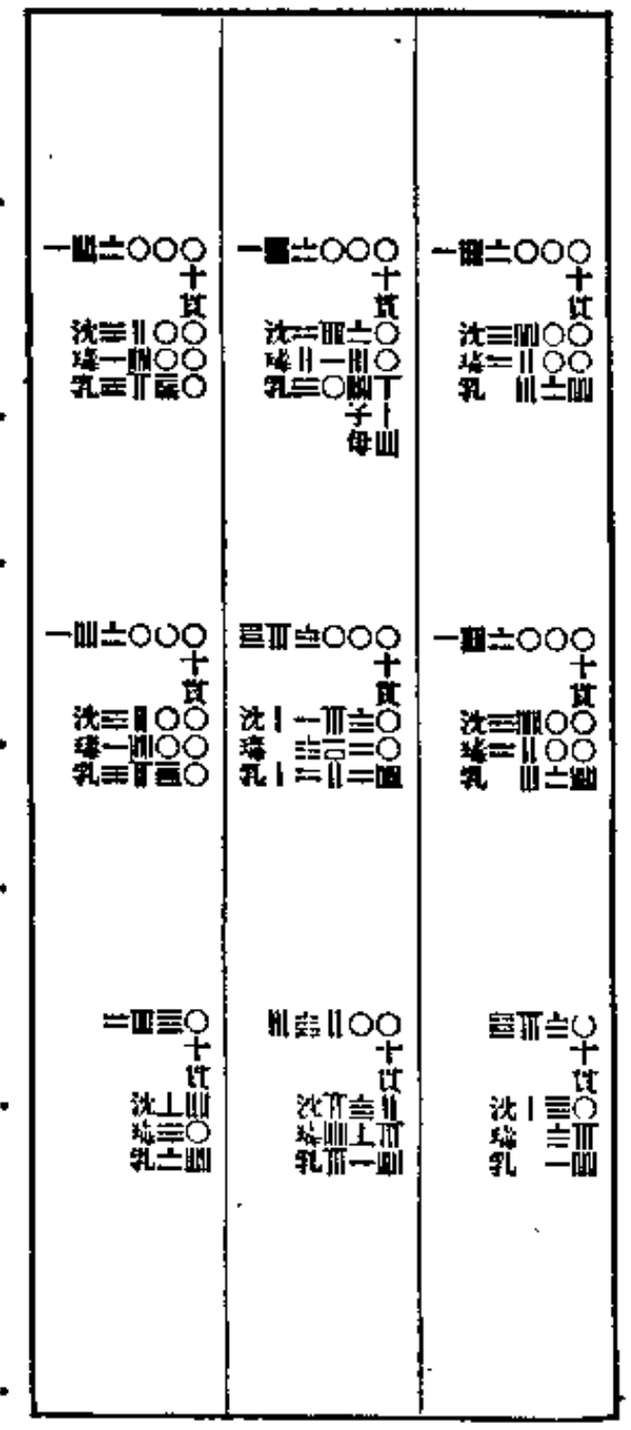
乳香每套六十四貫文。

瑇瑁每斤一百八十貫文。

術曰。以方程求之。正負入之。列積及物數於下。布行數。各對本色。有分者通之。可約者約之。爲定率。積。列數每以下項互徧乘之。每視其積以少減多。其下物數各隨積正負之。類如同名相減。異名相加。正無人負之。負無人正之。其如同名相加。異名相減。正無人正之。負無人負之。使其下項物數得一數者爲法。其積爲實。實如法而一。所得不計通損或盈。諸積各得法實。除之。餘倣此。

草曰。置準錢一百四十七萬貫。爲三次撥錢。爲三行積數。次置先撥沈香三千五百裹。瑇瑁二千二百斤。

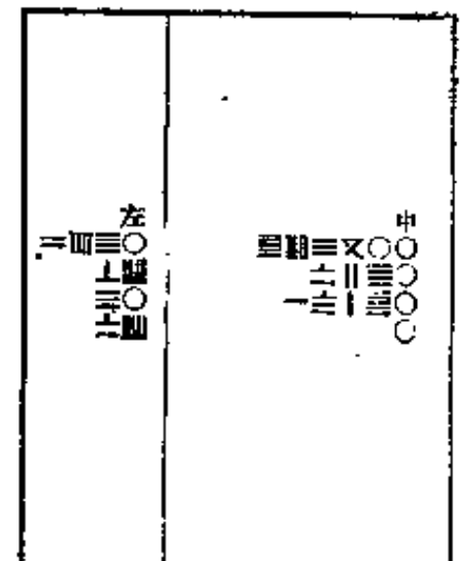
乳香三百七十五套.爲右行物數.又列次攢沈香二千九百七十裹.璃瑁二千一百三十斤.乳香三千五十六套四分套之一.爲中行物.次列沈香三千二百裹.璃瑁一千五百斤.乳香三千七百五十套.爲左行之物.各以本色相對列之.

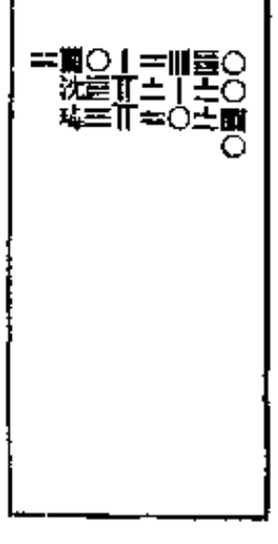


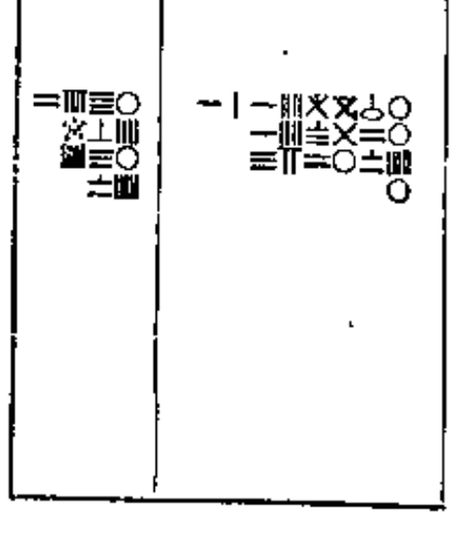
其中行乳香.有四分套之一.便以母四.通中行諸數.只內子一.入乳香段內積.得五百八十八萬貫.沈

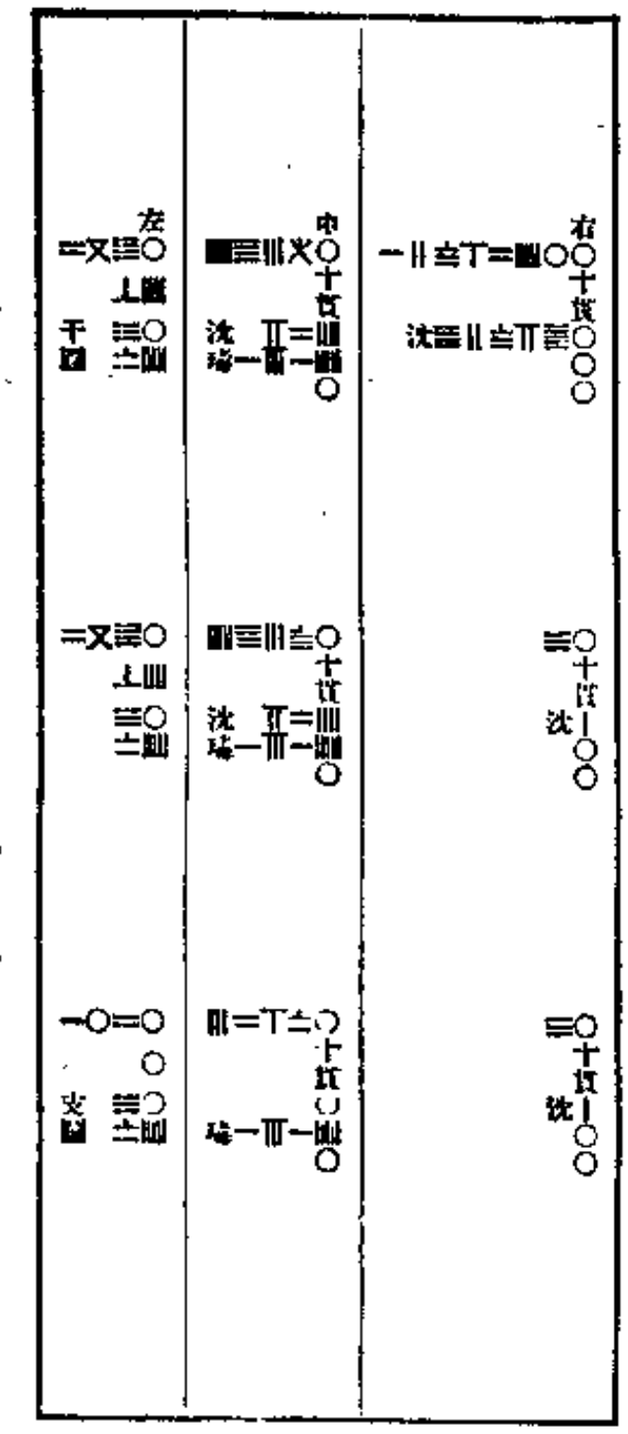
右積得三百九十六萬九千貫.沈得九千五百四十.璃得六千一百五十.次驗中左兩行.各有下位段.又以左下七十五.互乘中行.乃以中行下八百一十五.互乘左行.中積得二千九百四十萬貫.沈得五萬九千四百.璃得四萬二千六百.乳得六萬一千一百二十五.左積得二千三百九十六萬一千貫.沈得五萬二千一百六十.璃得二萬四千四百五十.乳得六萬一千一百二十五.驗左積少.中積多.以左行同名直減中行畢.仍置定圖左行數.

中積得五百四十三萬九千貫.沈得七千二百四十.璃得一萬八千一百五十.今驗右中兩行數多.又求等約之.其右行求得三十.約之.右積得一十三萬二千三百貫.沈得三百一十八.璃得二百五斤.中行求得一十.約之.中積得五十四萬三千九百貫.沈得七百二十四.璃得一千八百一十五.今又欲去中左行之璃.乃以中行一千八百一十五.互乘右行.右積得二億四千一十二萬四千五百貫.右沈得五十七萬七千一百七十.右璃得三十七萬二千七十五.次以千圖右璃二百五.互乘中行.中積得一億一千一百四十九萬九千五百貫.中沈得一十四萬八千四百二十.中璃得三十七萬二千七十五.今驗定圖右積多.中積少.乃以中行直減右行畢.仍置干圖中行數.

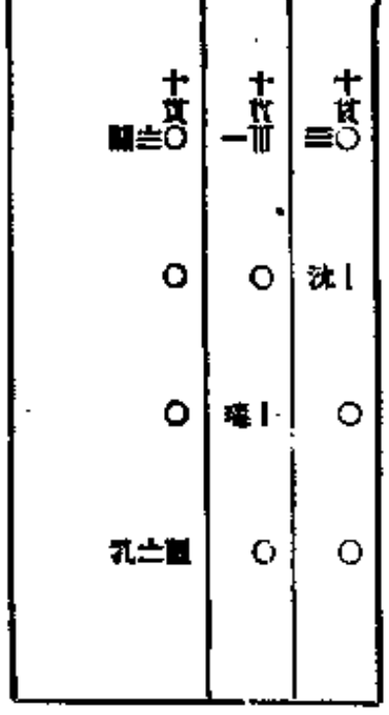








今驗于圖右行段數。只有沈香四十二萬八千七百五十裹。以爲法。以右上積一億二千八百六十二萬五千貫。爲實。實如法而一。得三百貫。爲沈香一裹價。便以中行沈七百二十四。乘三百貫。得二十一萬七千二百貫。餘三十二萬六千七百貫。爲中積。便減去中行沈香段之數。次以左上沈六十四。乘三百貫。得一萬九千二百貫。減左積二萬九千四百貫。餘一萬二百貫。爲左積。便減左上沈香裹數去之。今驗支圖中行。其下只有瑪瑙一千八百一十五。以爲法。以中積三十二萬六千七百貫爲實。實如法而一。得一百八十貫。爲瑪瑙價。



今驗圖圖左行有瑪瑙三十斤。以乘價一百八十貫。爲左積。其下積有乳香七十五袋。以爲法。以積四千八百貫爲實。實如法而一。得六十四貫。爲乳香袋價。此題數係俱正鋪草。

○均貨推本

問有海舶赴務抽舉。除納主家貨物外。有沈香五千八十八兩。胡椒一萬四百三十包。包四十斤。象牙二百一十二合。大小等合。斤兩俱等。保甲乙丙丁四人合本博到。緣昨來淺本。互有假借。甲分到官供稱。甲

本金二百兩。鹽四袋。鈔一十道。乙本銀八百兩。鹽三袋。鈔八十八道。丙本銀一千六百七十兩。度牒一十五道。丁本度牒五十二道。金五十八兩八錢。已上共估直四十二萬四千貫。甲借乙鈔。乙借丙銀。丙借丁度牒。丁借甲金。今合撥各借物歸元主名下。爲率均分上件貨物。欲知金銀袋鹽度牒元價。及四人各合得香椒牙幾何。

答曰。甲金每兩四百八十貫文。

本一十二萬四千貫文。

合得沈香一千四百八十八兩。

胡椒三千五十包一十一斤五兩五十三分兩之七。

象牙六十二合。

乙鹽每袋二百五十貫文。

本七萬六千貫文。

合得沈香九百一十二兩。

胡椒一千八百六十九包二十一斤二兩五十三分兩之六。

象牙三十八合。

丙銀每兩五十貫文。

本一十二萬三千五百貫文。

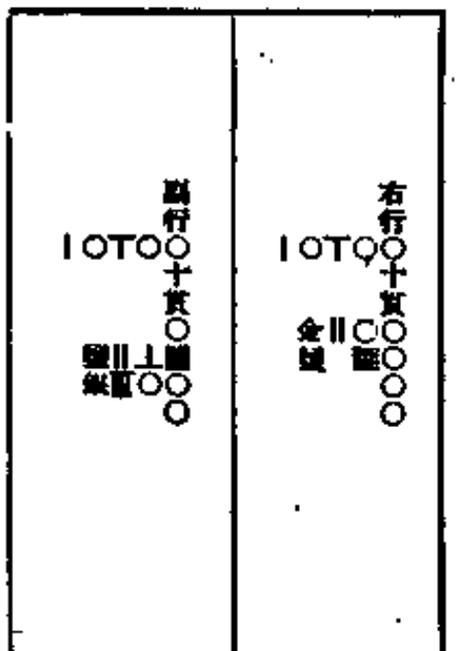
合得沈香一千四百八十二兩。

胡椒二千四百七十二包八斤三兩五十三分兩之十七。

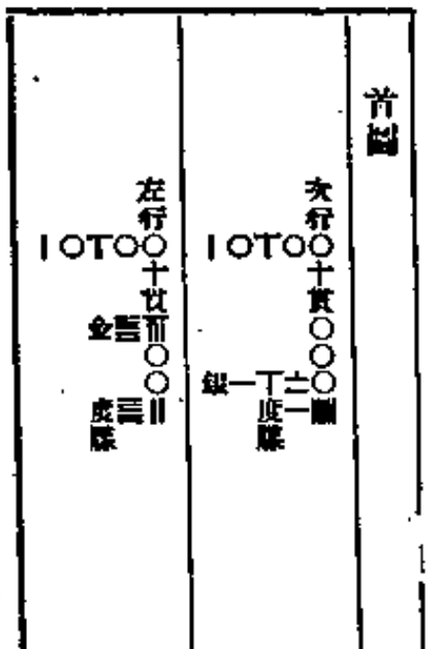
象牙五十合四分合之一。

術曰。以方程求之。衰分入之。正負入之。盈朒入之。以人數約之。得數。列如人數。各爲行。積次置諸色各物數。每以下位互遍乘之。每驗其積。以少減多。如同名相減。異名相加。正無人負之。負無人正之。如同名相加。異名相減。正無人正之。負無人負之。得一段爲法。以除積爲實。除之。各得諸價。以諸價列右行。以各物數列左行。以兩行對乘。得各本率。以諸色求等約之。得列衰。併諸衰爲總法。以列衰遍乘各物諸數。各爲實。諸實竝如總法而一。各得其物。除不盡者。以斤兩通而除之。或又分母命之。

草曰。設佔直四十二萬四千貫。以四人約之。得一十萬六千貫。爲各積。以人數列四位。次設甲金二百兩於右上。以四袋乘鈔一十道。得四十袋於右副。爲右行。次設乙鈔八十八道。以三袋乘之。得盤二百六十四袋。及銀八百兩。爲副行。次設丙銀一千六百七十兩。度糎五十二道。金五十八兩八錢。爲左行。驗得首圖左行上段。金帶八錢。是三分兩之一。乃以分母通乘左行諸數。只以分子一內入左上金內。共左積得三十一萬八千貫。左金得一百七十五兩。左度糎得一百五十六道。爲次圖。驗次圖四行。皆可求等。右行求得四十。約之。副行求得八。約之。次行求得五。約之。左行求得一。約之。各得數。爲定率圖。

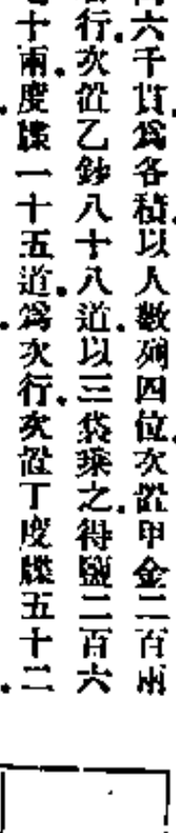


首圖



次圖

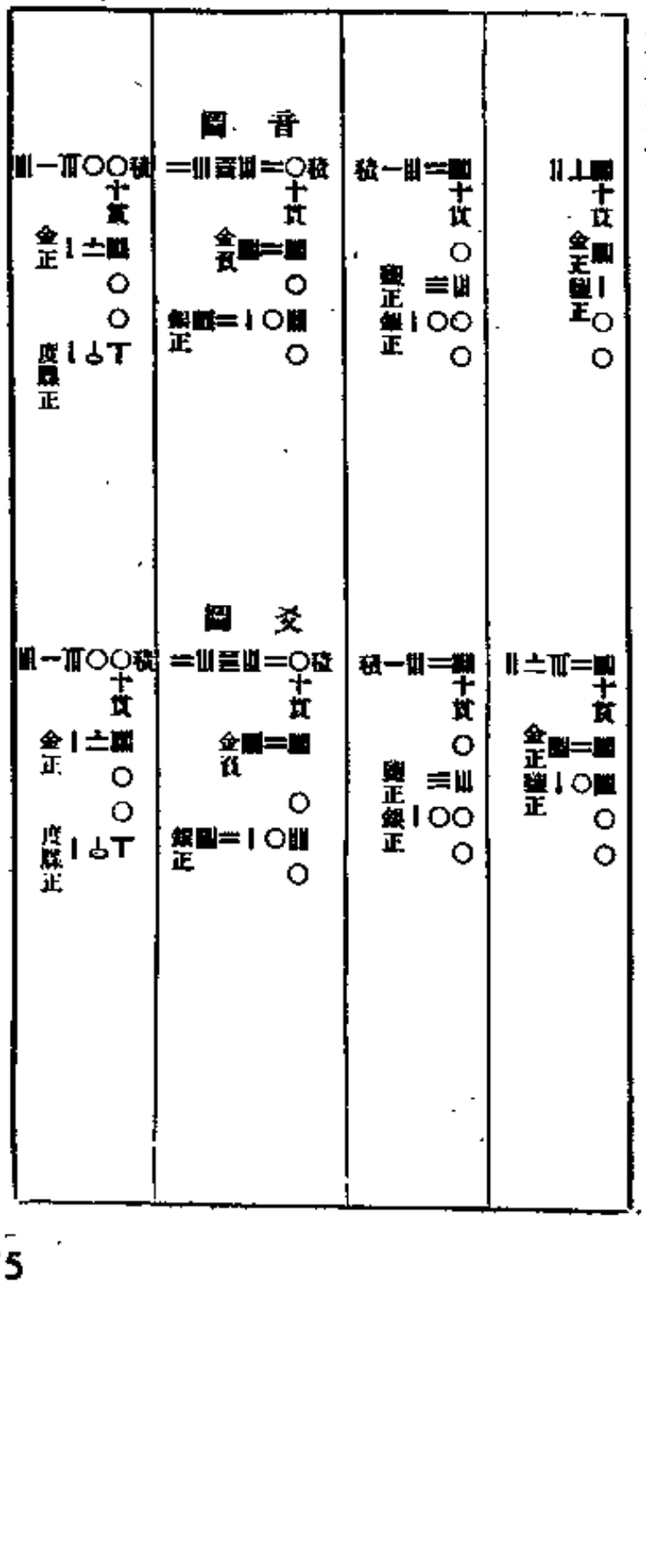
定率圖



維 阿圖

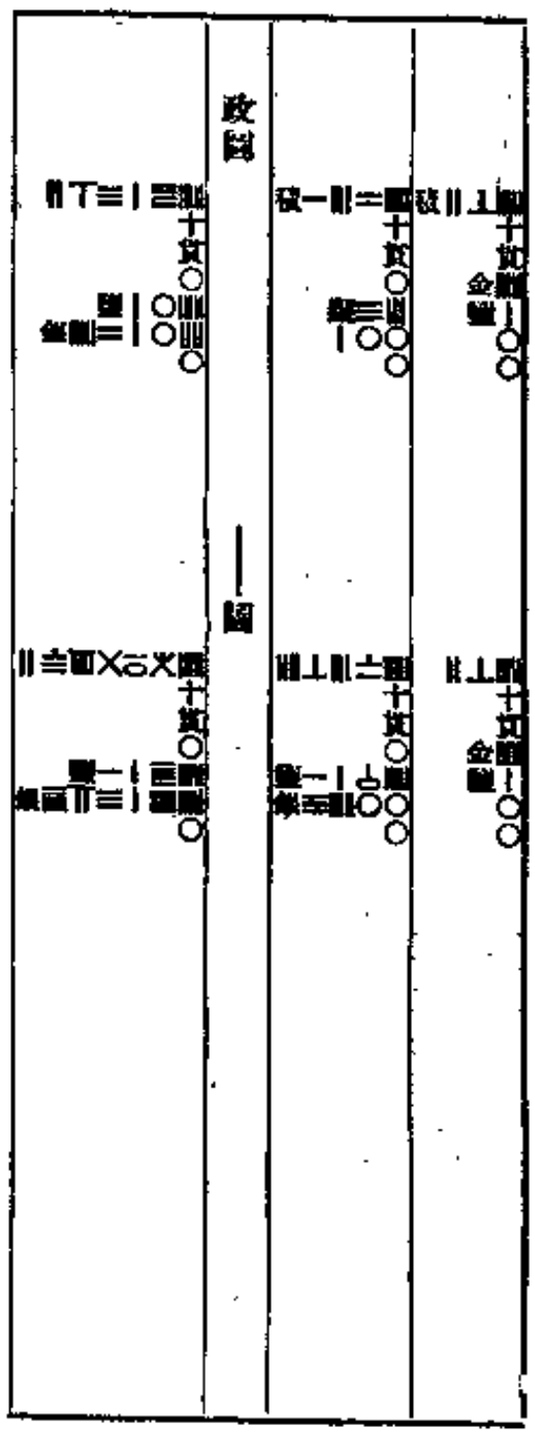
乃驗維圖左及次行之下度糎等。當相減之。以積爲端。當以左之少積。來減次之多積。按術曰。同名相減。其次行之金空。而左行之金五百二十五兩。有爲正。次空爲無。按術曰。正無人負之。即以左行之金正。加入次行金位爲負。乃成音圖。仍留定圖左行諸數。

乃驗音圖。次行積得二百三十五萬三千二百貫正。金五百二十五兩負。銀五萬二千一百四兩正。餘三行。皆正。

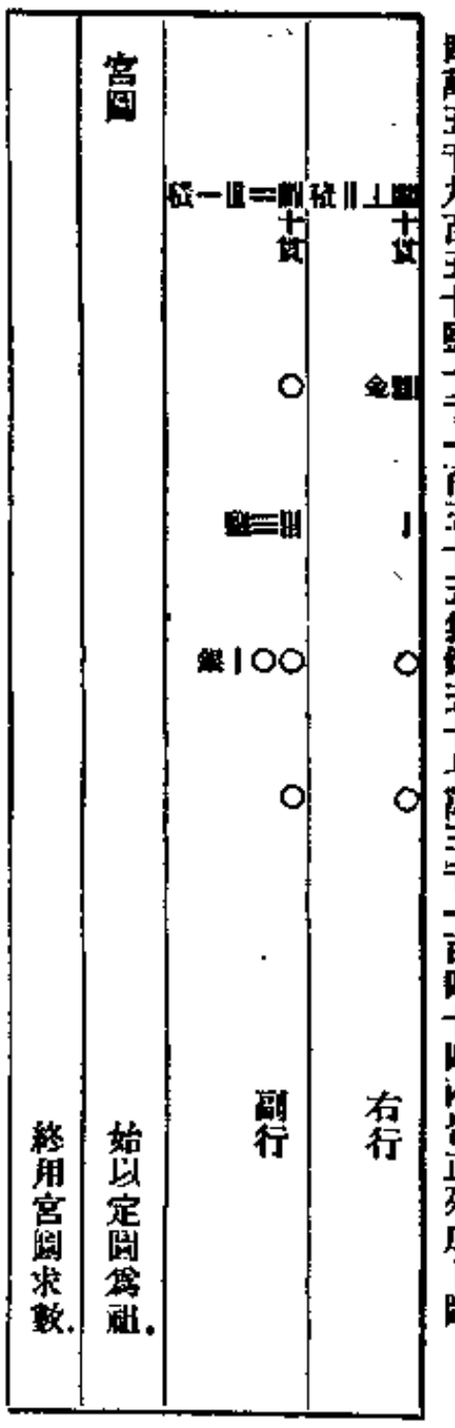

‖ 十貫 ‖ 〇〇
金正 ‖ 正
積 ‖ 十貫 ‖ 〇〇 三 ‖ 一 ‖
金 ‖ 正 度糎正
積 ‖ 十貫 ‖ 〇〇 三 ‖ 一 ‖
‖ 銀正
音 圖
積 〇 十貫 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇
‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇
金負 ‖ 一 ‖ 二 ‖ 銀正
交 圖
積 〇 十貫 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇
‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇
金負 ‖ 一 ‖ 二 ‖ 銀正
積 〇 十貫 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 一
一〇T〇〇 ‖ 一
金正 度糎正
積 〇 十貫 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 〇 ‖ 一
一〇T〇〇 ‖ 一
金正 度糎正

今驗音次行之負金。當以右行之正金補之。而其數不等。先以右金五。約次金五百二十五。得一百五。

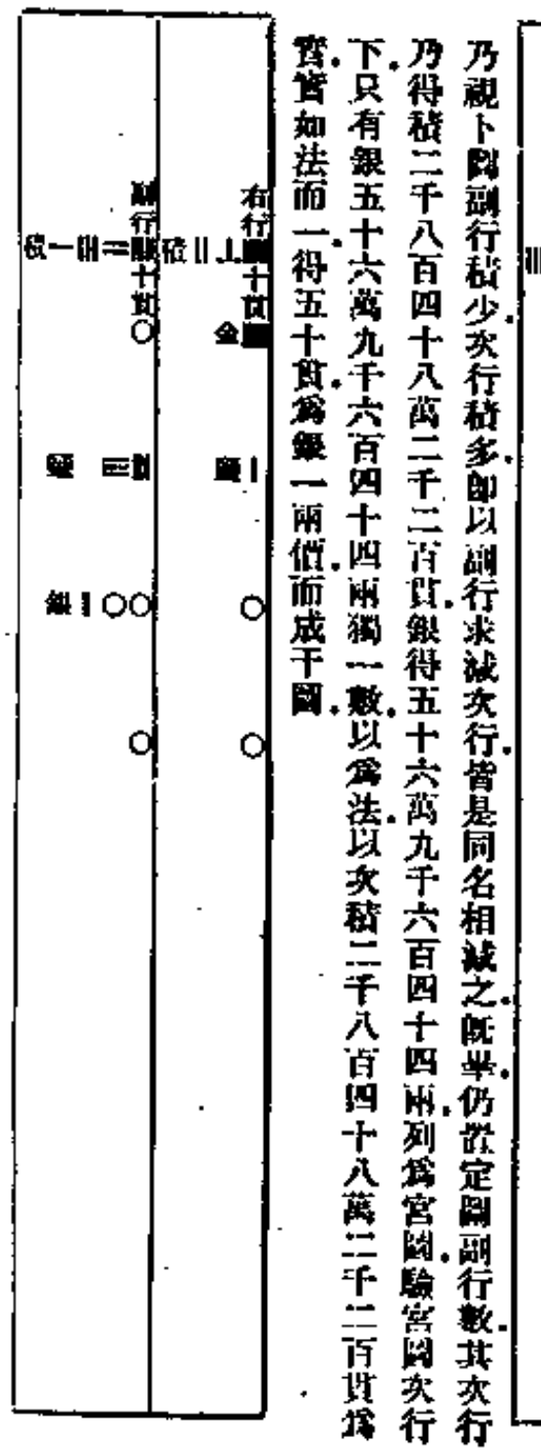
以乘音圖右行畢其右積得二十七萬八千二百五十貫。金五百二十五兩正。鹽一百五袋正。北副次左三行。如音圖。故乃成爻圖。今視爻圖右行之金正。與次行之金負。適等。卽用右行直加次行。按術以同名相加。乃以右之金正。減其次之金負。爲本。按術以異名相減之。其次鹽空。爲無人。按術以正無人正之。乃以爻圖右積二十七萬八千二百五十貫。加次積二百三十五萬三千二百貫內。得二百六十三萬一千四百五十貫。其次金空。次鹽一百五袋正。次銀五萬二千一百四兩正。仍置定圖右行數。而成正圖。



今視政圖。從省。乃擇其諸行本色可求等。首金可。鹽亦可。蓋金多鹽少。乃以政圖副次兩行鹽數三十三。與一百五。求等得三。故以三約三十三。得一十一。以乘次行。又以三約一百五。得三十五。以乘副行。畢。其副積得四十六萬三千七百五十貫。鹽一千一百五十五袋。銀三千五百兩。次積二千八百九十四萬五千九百五十。鹽一千一百五十五袋。銀五十七萬三千一百四十四兩。皆正。列成卜圖。

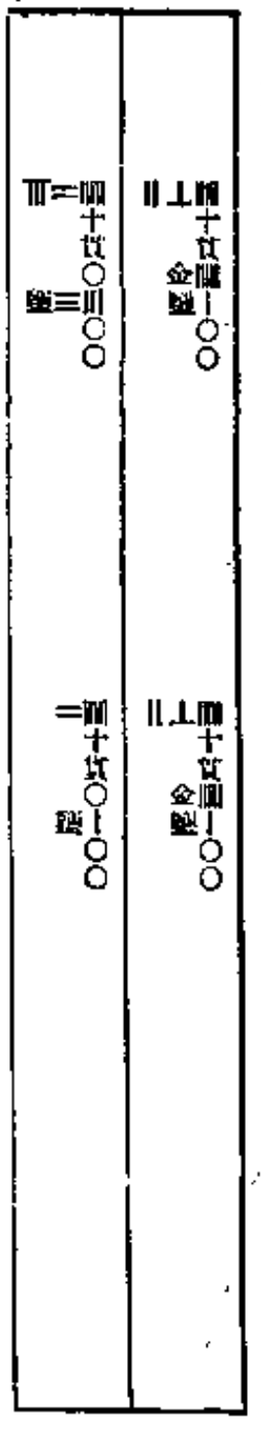


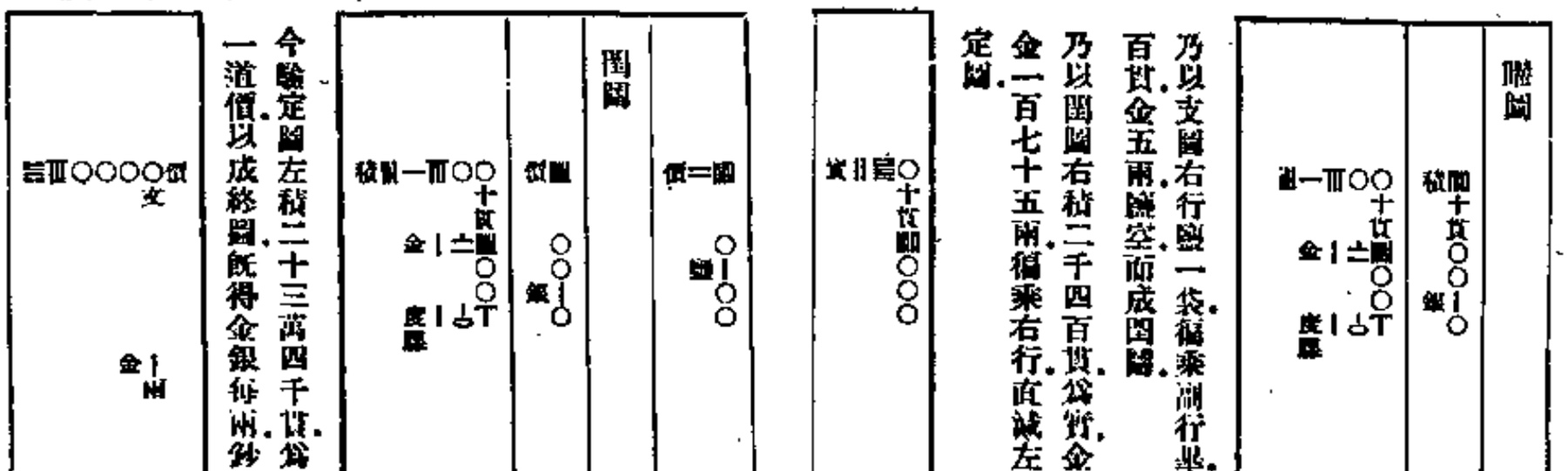
乃視卜圖副行積少次行積多。卽以副行求減次行。皆是同名相減之。既畢。仍置定圖副行數。其次行乃得積二千八百四十八萬二千二百貫。銀得五十六萬九千六百四十四兩。列爲宮圖。驗宮圖次行下只有銀五十六萬九千六百四十四兩獨一數。以爲法。以次積二千八百四十八萬二千二百貫爲實。實如法而一。得五十貫。爲銀一兩價。而成干圖。

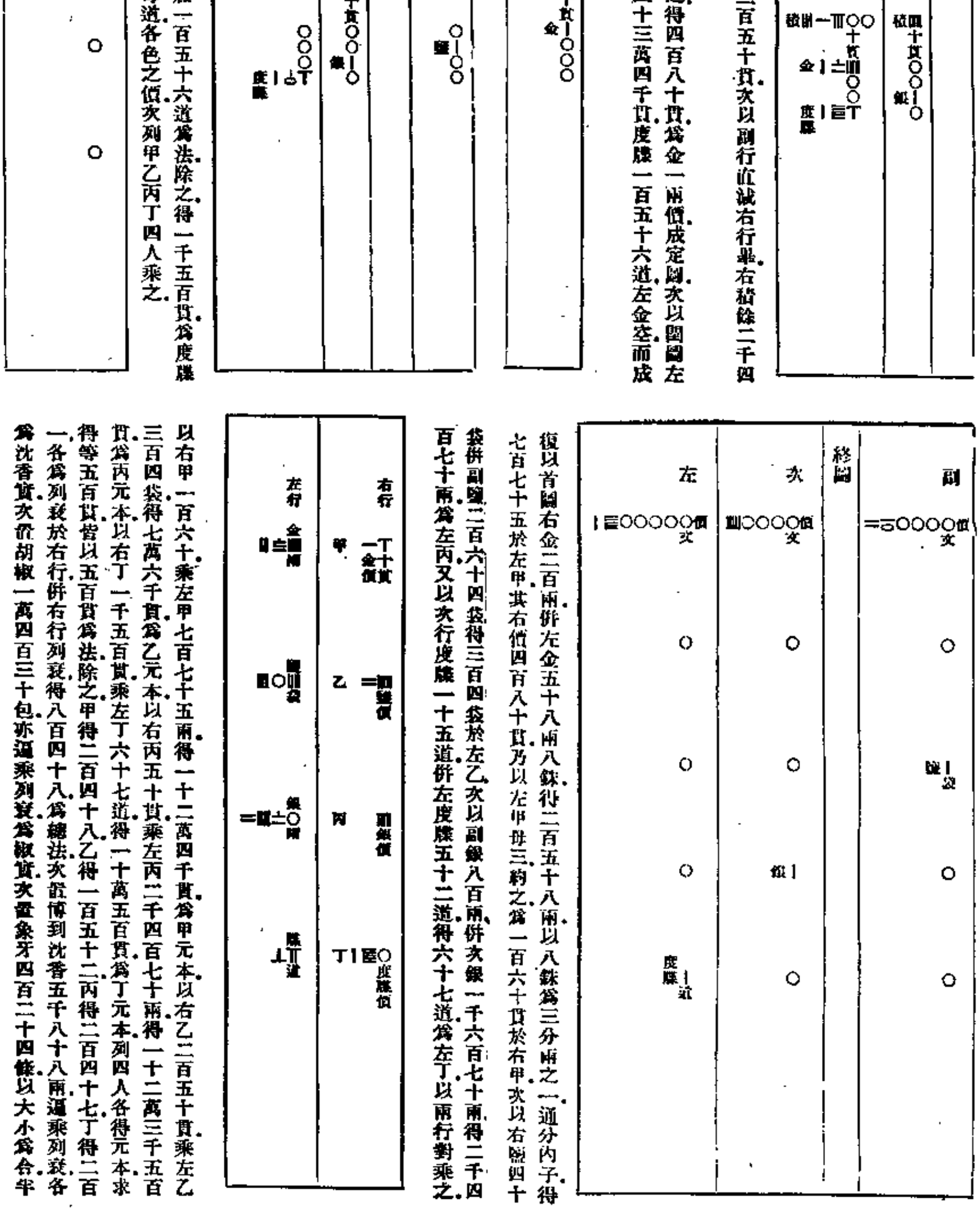


乃以干圖副行銀一百兩。乘兩價五十貫。得五千貫。以減干圖副行之積一萬三千二百五十貫。訖。副積餘八千二百五十貫。其下鹽得三十三袋。銀空。而成曜圖。

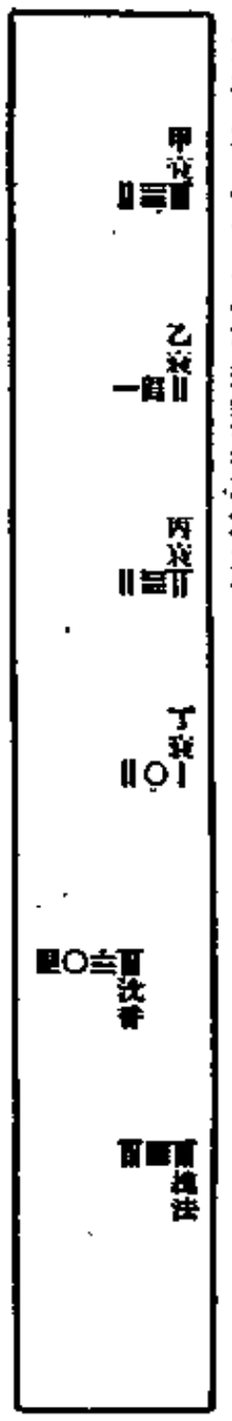
乃以曜圖副行之積八千二百五十貫。爲鹽實。以其下鹽三十三袋爲法。除之。得二百五十貫。爲鹽一袋價。而成支圖。






副
價
文
〇
一
錢
次
價
文
〇
〇
左
價
文
〇
〇
〇
〇
〇
〇
三
一
〇
〇
〇
〇
〇
〇

之得二百一十二合。亦通乘列衰。爲不實。

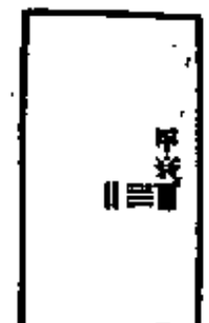


沈香徧乘四衰

甲得一百二十六萬一千八百二十四。乙得七十七萬三千三百七十六。丙得一百二十五萬六千七百三十六。丁得一百二十萬二千六百八十八。各爲沈香實。以總法八百四十八除之。甲得沈香一千四百八十二兩。丁得沈香一千二百六兩。

胡椒徧乘四衰

甲得五萬二千五百七十六合。乙得三萬二千二百二十四合。丙得五萬二千三百六十四合。丁得四萬二千六百一十二合。各爲牙實。皆以總法八百四十八除之。甲合得牙六十二合。乙合得牙三十八合。丙合得牙六十二合。不盡六百三十六。求等。得二百一十二。約之。得牙三合之三。丁合得牙五十合。不盡二百一十二。求等。得二百一十二。約之。得四分合之一。



象牙佘數徧乘四衰

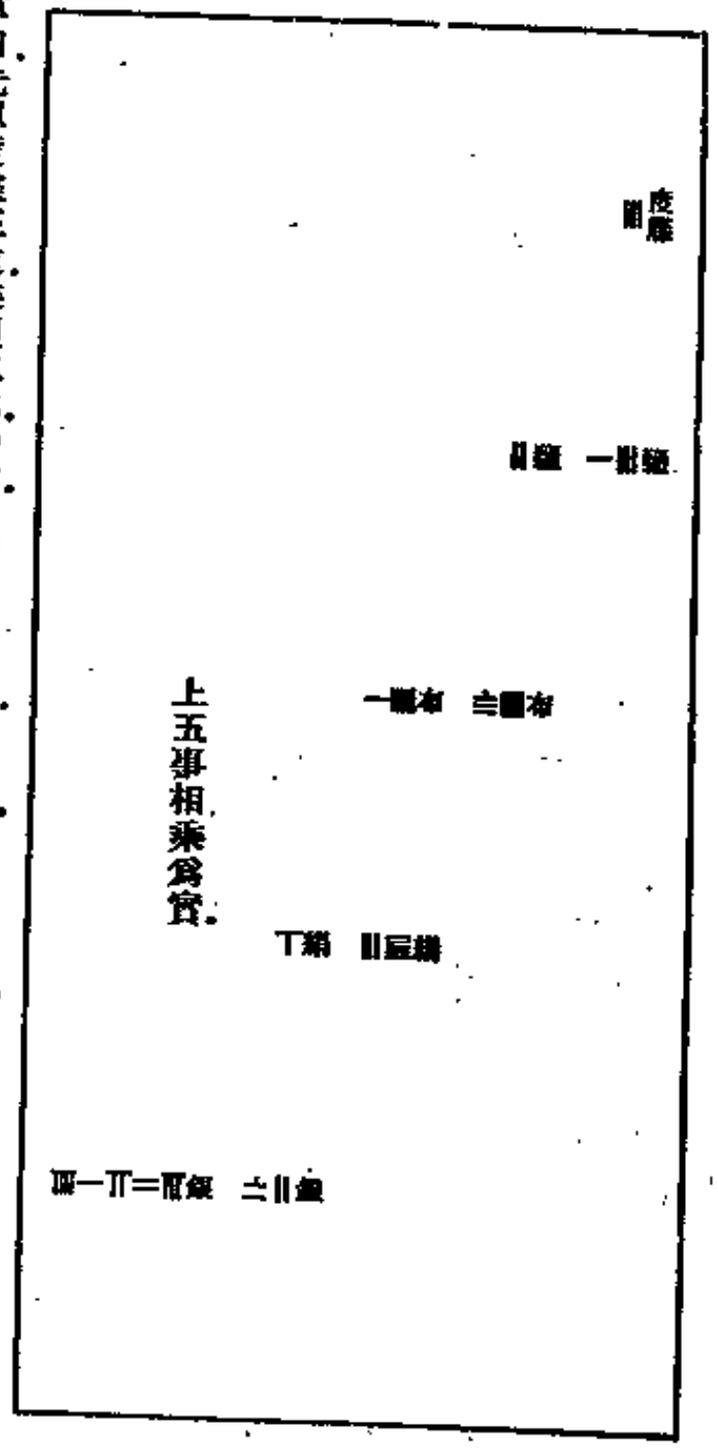
甲得一千四百八十二兩。乙得七百七十六兩。丙得一千二百五十六兩。丁得一千二百六兩。各爲銀實。以總法八百四十八除之。甲得銀一兩。不盡六百三十四。乙得銀九兩。不盡四百四十。丙得銀一兩。不盡四百八。丁得銀一兩。不盡三百五十八。各爲不盡實。以總法除之。得甲不盡四百四十。乙不盡四百八。丙不盡三百五十八。丁不盡二百一十二。求等。得一百一十二。約之。得四分兩之一。

○互易推本

問出度牒。差人營運。每三道易鹽一十三袋。鹽二袋易布八十四疋。布一十五疋易銀七兩二錢。今趁到銀九千一百七十二兩八錢。欲知元關度牒道數幾何。

答曰。度牒一百八十道。

術曰。以粟米互乘易法求之。列各數。以本色相對。如雁翅。以多一事者相乘爲實。以少一事者相乘爲法。除之。



草曰。先以度牒三道乘鹽二袋。得六。以乘布一十五。得九十。又乘絹六疋。得五百四十。乃乘銀九萬一千七百二十八錢。得四千九百五十三萬三千一百二十錢。爲實。次以鹽一十三袋乘布八十四。得一千九百二十。以乘絹三疋五分。得三千八百二十二。乃乘銀七十二錢。得二十七萬五千一百八十四錢。爲

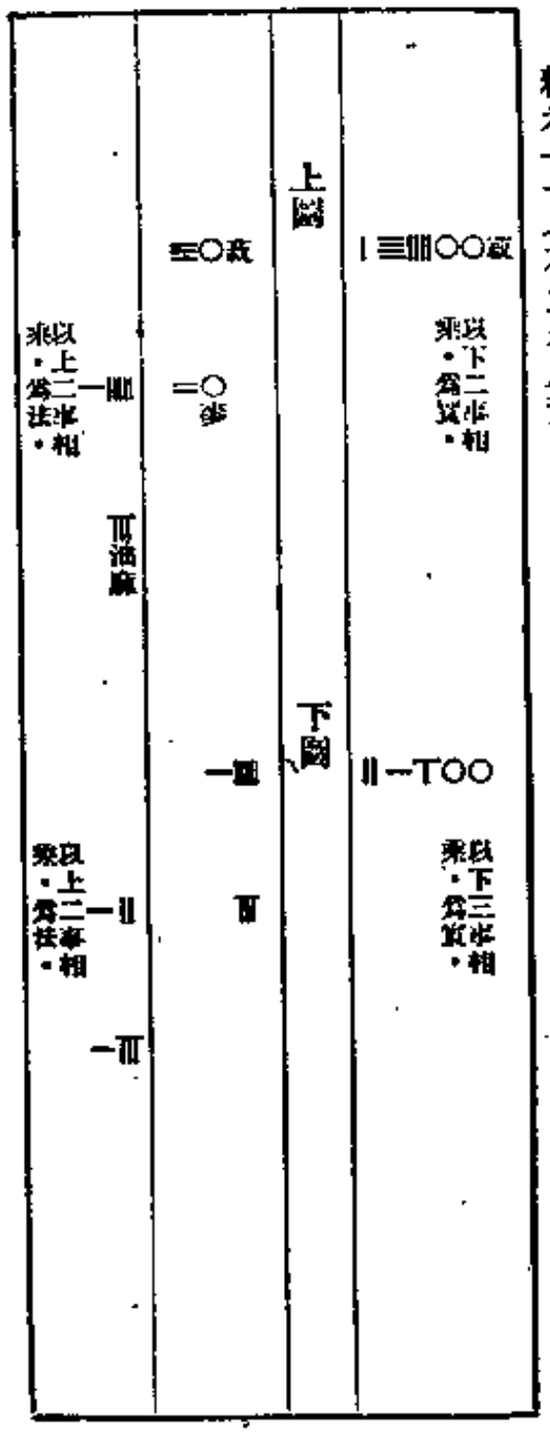
法除實得一百八十道爲元關度糧。

○菽粟互易

問菽三升易小麥二升小麥一斗五合易油麻八合油麻一升二合易粳米一升八合今將菽十四石四斗欲易油麻又將小麥二十一石六斗欲易粳米幾何

答曰油麻五石一斗二升

粳米一十七石二斗八升



術曰以粟米換易求之置元易率本色對列如雁翅以多一事者相乘爲實以少一事者相乘爲法除之各得或問數不干其率者不設

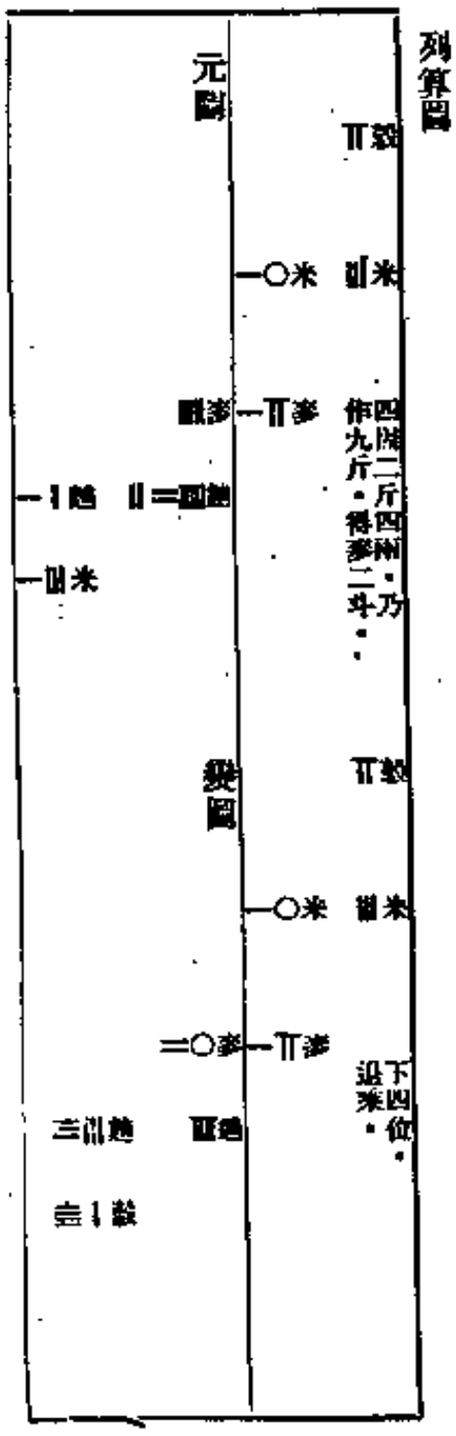
草曰置四率六數列六位率如雁翅皆化爲合先將菽一十四石四斗化作一萬四千四百合乃對前二句率數四位如雁翅至欲易油麻止共五事爲上圖

次將小麥二十一石六斗化作二萬一千六百合乃對後兩句率四位如雁翅至欲易粳米止共五事爲下圖其上關以菽一萬四千四百合乘麥二十得二十八萬八千又乘油麻八合得二百三十萬四千合爲油麻實次以菽三十合乘麥一十五得四百五十合爲法除之得五千一百二十合展爲五百一斗二升爲油麻其下關以小麥二萬一千六百合乘油麻八合得一十七萬二千八百合又乘粳米一十八合得三百一十一萬四百合爲粳米實以小麥一十五合乘油麻一十二合得一百八十合爲法除之得一萬七千二百八十展作一十七石二斗八升爲粳米

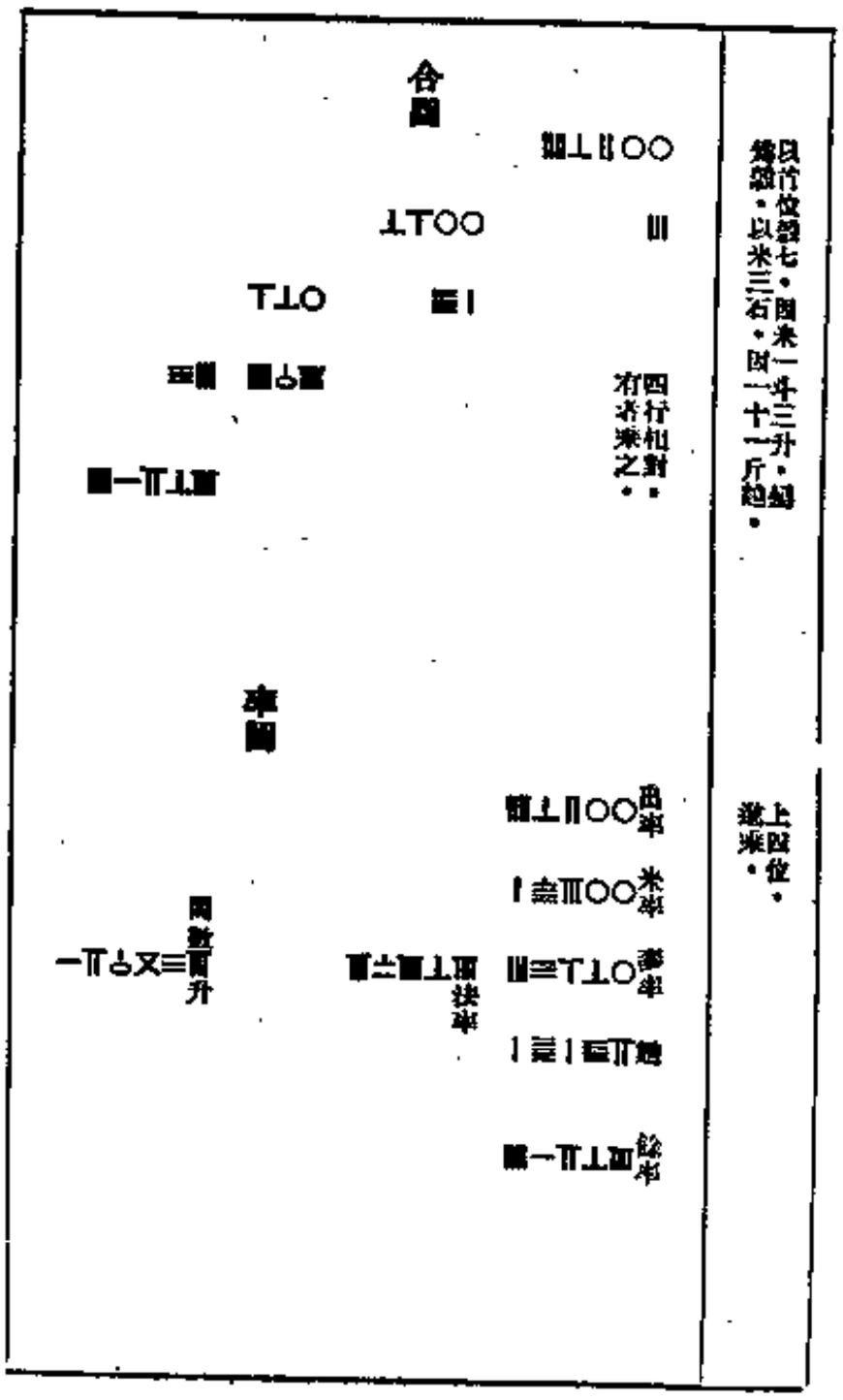
推計互易

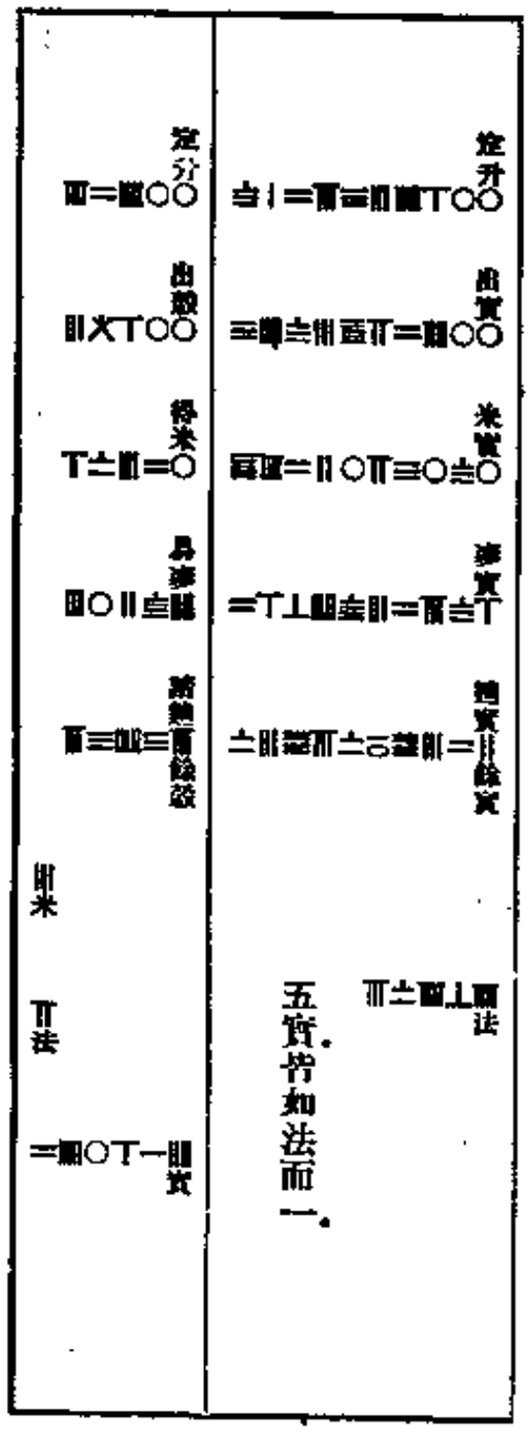
問庫率糯穀七石出糯米三石糙米一斗易小麥一斗七升小麥五升踏麵二斤四兩麵一十一斤糲糯米一斗三升今有糯穀一千七百五十九石三斗八升欲出穀做米易麥踏麵還自糲餘穀之米須令適足各合幾何

列算圖



魯郡　秦九韶





答數圖

答曰.共穀一千七百五十九石三斗八升.

出穀.九百二十四石.

得米.三百九十六石.

易粟.六百七十三石二斗.

踏麵.三萬二百九十四斤.

餘穀.八百三十五石三斗八升.

糲米.三百五十八石二斗.

術曰.以粟米換易求之.置諸率.隨本色對列.如雁翅.有分者通之.異類者變之.以上位者進乘之.以下位者退乘之.得合數.有對者相乘之.無對者直命之.爲諸率.併上下無對者爲法率.（諸率有約者・約之・以今有物逼乘諸率・不乘法率・各爲實.諸實竝如法而一.各得.其已變者復互易乘除之.即得所求.

筭曰.置糯穀七.出米三.於右行上副兩位.次置糯米一斗.麥一斗七升.於副行副中兩位.次置小麥五升.次行兩位.次置麵一十一斤.糲米一斗三升.於左行次下兩位.隨本色對列.如雁翅.乃驗次行二斤四兩.於次行中次兩位.次置麵一十一斤.糲米一斗三升.於左行次下兩位.隨本色對列.如雁翅.乃驗次行二斤四兩.是四分斤之一.以母四通次行兩位.以子一內次行次位.其中位得二十.次位得九.又驗左行下位.是糯米.是異類.於糯穀.合變爲糯穀.乃以同中首句率.穀七.米三.變之.以七因米一斗三升.得九斗一升.於左下.爲穀.卻以米三因麵一十一斤.爲三十三斤.麵於左行.得變圖數.以左行三十三.乘次行二十.得六百六十.次以得六百六十.乘副行一十.得六千六百.次以六千六百.乘副行一斗七升.得五斗一升.又以五斗一升.乘次行九.得四百五十九.又以四百五十九.乘左下九十一.得四萬一千七百六十九.列爲合圖數.乃驗合圖四行.其副中次三位有對者.以對相乘.合之.其右上左下無對者.直命之.皆爲率.列右行.上得四萬六千二百.爲出糯穀率.副位得一萬九千八百.爲得糯米率.中得三萬三千六百六十.爲易得麥率.次得一萬五千一百四十七.爲踏到麵率.下得四萬一千七百六十九.爲餘下糯穀率.併上下二率.共得八萬七千九百六十九.爲法率.今六率共求等.得一約之.只得元率.爲率圖.始用今有糯穀一千七百五十九石三斗八升.皆化爲升.通乘五率.不乘法率.得八十一億二千八百三十三萬五千六百升.爲出穀實.得三十四億八千三百五十七萬二千四百升.爲糯米實.得五十九億二千二百七萬三千八十升.爲易麥實.得二十六億六千四百九十三萬二千八百八十六.爲踏麵實.得七十三億四千八百七十五萬四千三百二十二升.爲餘穀實.其五實.皆如法八萬七千九百六十九而一.得九百二十四石.爲出穀.得三百九十六石.爲得糯米.得六百七十三石二斗.爲易到小麥.得三萬二百九十四斤.爲踏到麵.得八百三十五石三斗八升.爲餘下穀.今將餘下穀.變爲米.乃以米率三.因餘穀八百三十五石三斗八升.得二千五百六石一斗四升.爲實.以糯穀率七爲法除之.得三百五十八石二升.爲糲米.

○煉金計直

問庫有三色金.共五千兩.內八分金.一千二百五十兩.兩價四百貫文.七分五釐金.一千六百兩.兩價三百七十五貫文.八分五釐金.二千一百五十兩.兩價四百二十五貫文.並徵煉爲足色.每兩工食柴炭錢.三貫文.耗金九百七十二兩五錢.欲知色分及兩價各幾何.

答曰.色一十分.

兩價五百三貫七百二十四文五百三十七分文之二百一十二。

術曰。以方田及粟米求之。置共數。以耗減之。餘爲法。以三色分數。各乘兩數。併之。爲色分實。以三色價數。各乘兩數爲寄。以工藥價乘共金。併價寄。共爲價實。二實皆如法而一。即各得。

草曰。置其金五千兩。減耗九百七十二兩五錢。外餘四千二十七兩五錢。爲法。次置一千二百五十兩。乘八分。得一萬分於上。置一千六百兩。以七分五蓋乘之。得一萬二千分。加上。置二千一百五十兩。乘八分五益。得一萬八千二百七十五分。又加上。共得四萬二百七十五分。爲分實。次置一千二百五十兩。乘四百貫。得五十萬貫。爲寄。次置一千六百兩。乘價三百七十五貫。得六十萬貫。加寄。次置二千一百五十兩。乘價四百二十五貫。得九十一萬三千七百五十貫。又加寄。次置共金五千兩。乘工藥錢三貫。得一萬五千貫。又加寄。共得二百二萬八千七百五十貫。爲價實。二實併如法四千二十七兩五錢而一。其色得一十分。其價每兩得五百三貫七百二十四文。不盡一貫五百九十文。與法求等。得七半。俱以約之。爲五百三十七分文之二百一十二。

共金兩〇兩 上	數 二 又 中	三	法 三 二〇三 下
中減上。得下法。			
上分〇〇〇〇一	八分金〇兩 一	七分半金〇兩	上分〇〇〇〇一
中乘下。得上。	次乘下。得副。以併上。	次乘下。得副。以併上。	次乘下。得副。以併上。
寄〇文 一〇〇〇〇〇〇〇	得〇分 一一〇〇〇	得〇文 一〇〇〇〇〇〇〇	寄〇文 一〇〇〇〇〇〇〇
得〇文 一〇〇〇〇〇〇〇	八分半金〇 一〇一	共金〇 三〇〇〇	色分實三分 二 一〇
共金〇 三〇〇〇	工部錢〇文 三〇〇〇	次乘下。得副。併上。	八分金〇兩 一
次乘下。得副。併上。	次乘下。得副。併上。		〇文八分價 三〇〇〇〇
			次乘下。得副。

其色實餘盡得十一分。爲金色。其價除得五百三貫七百二十四文。爲十分金每兩價。不盡一貫五百九十文。與法求等。得七半。俱以約之。爲五百三十七分文之二百一十二。

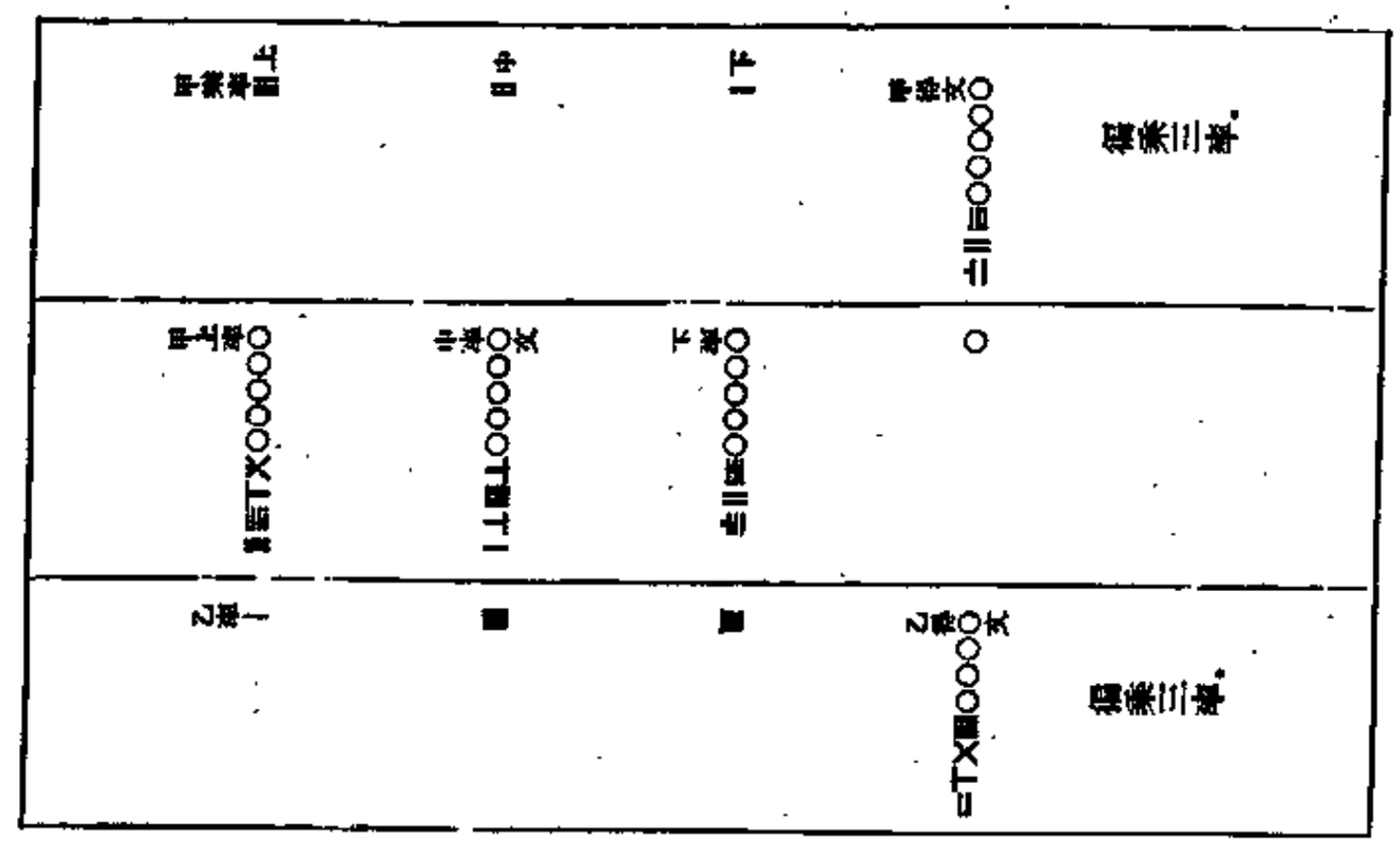
○推求本息

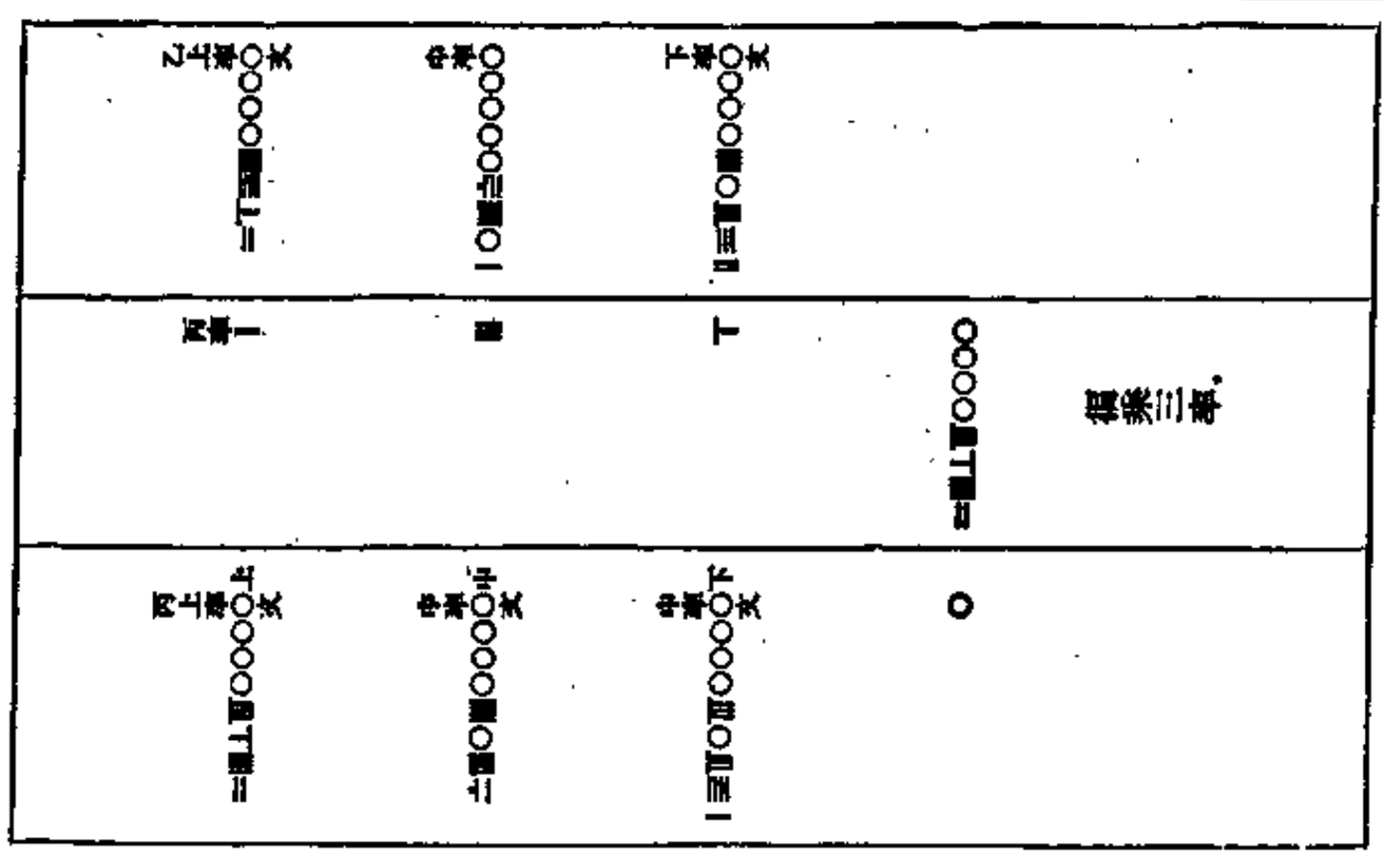
問三庫息例。萬貫以上。一蓋。千貫以上。二蓋。五毫。百貫以上。三蓋。甲庫本四十九萬三千八百貫。乙庫本三十七萬三百貫。丙庫本二十四萬六千八百貫。今三庫共納到息錢二萬五千六百四十四貫二百文。其典率。甲反雜差。乙方雜差。丙羨黎差。欲知元典三例本息各幾何。

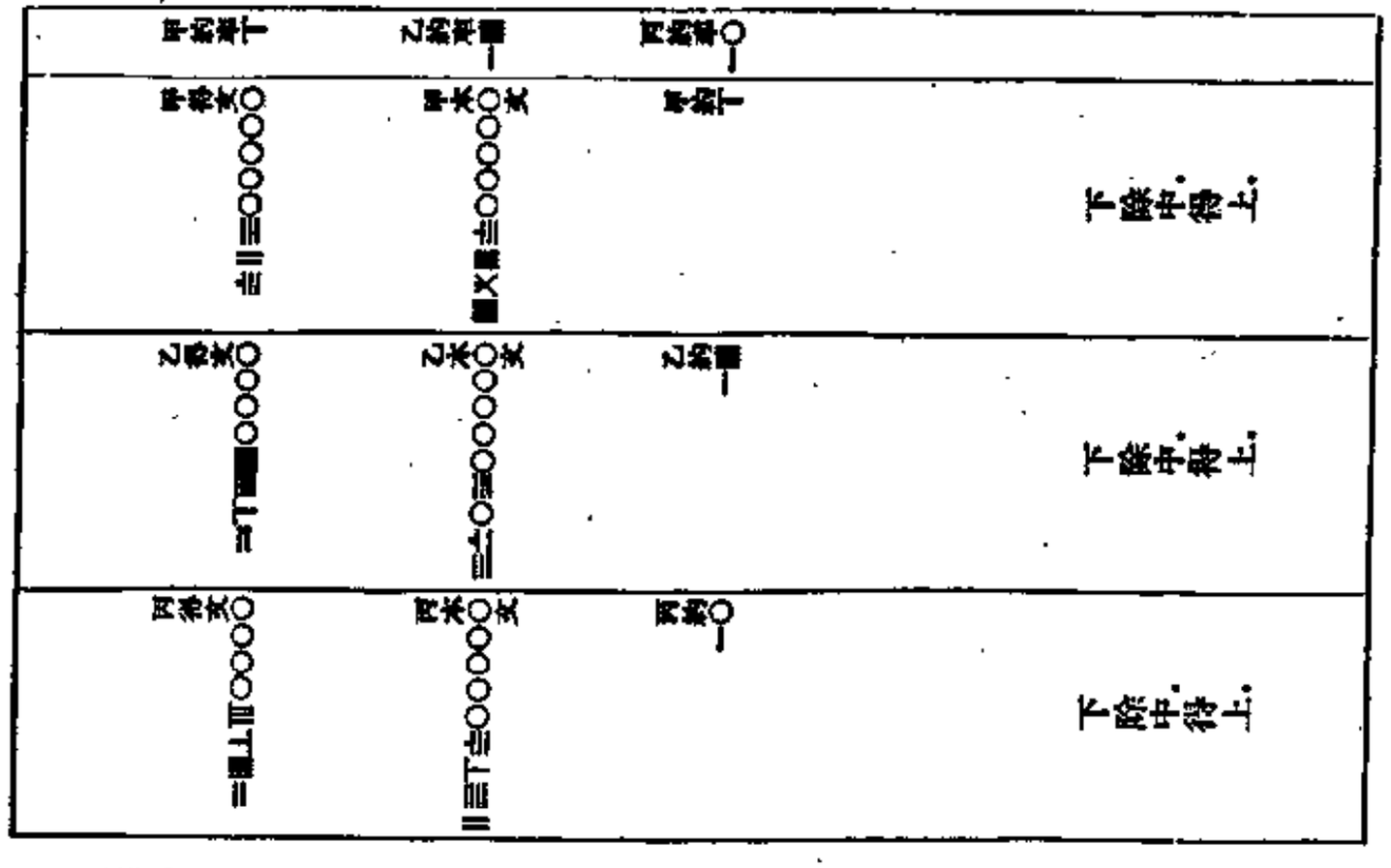
答曰。甲庫共納息九千五十三貫文。

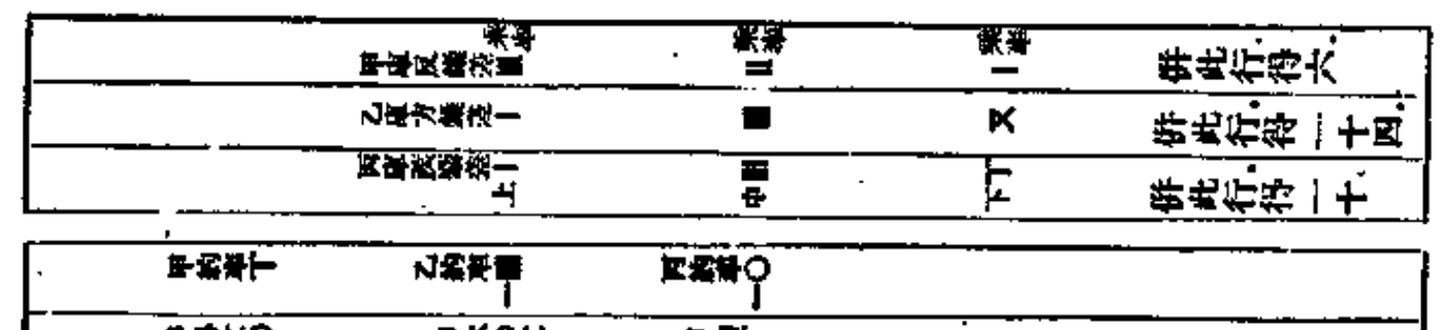
一蓋息二十四百六十九貫文。

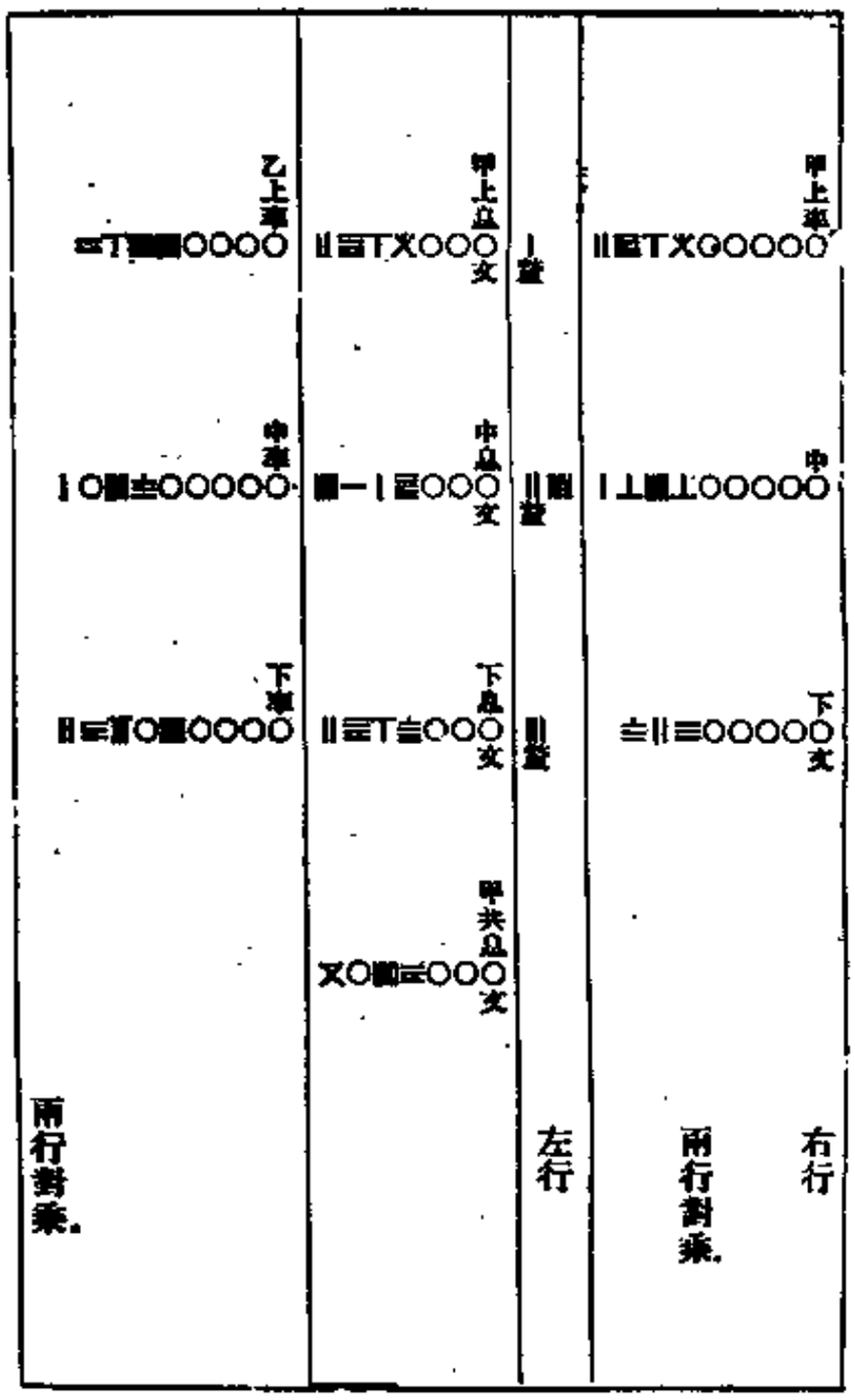
二蓋半息四千一百一十五貫文。

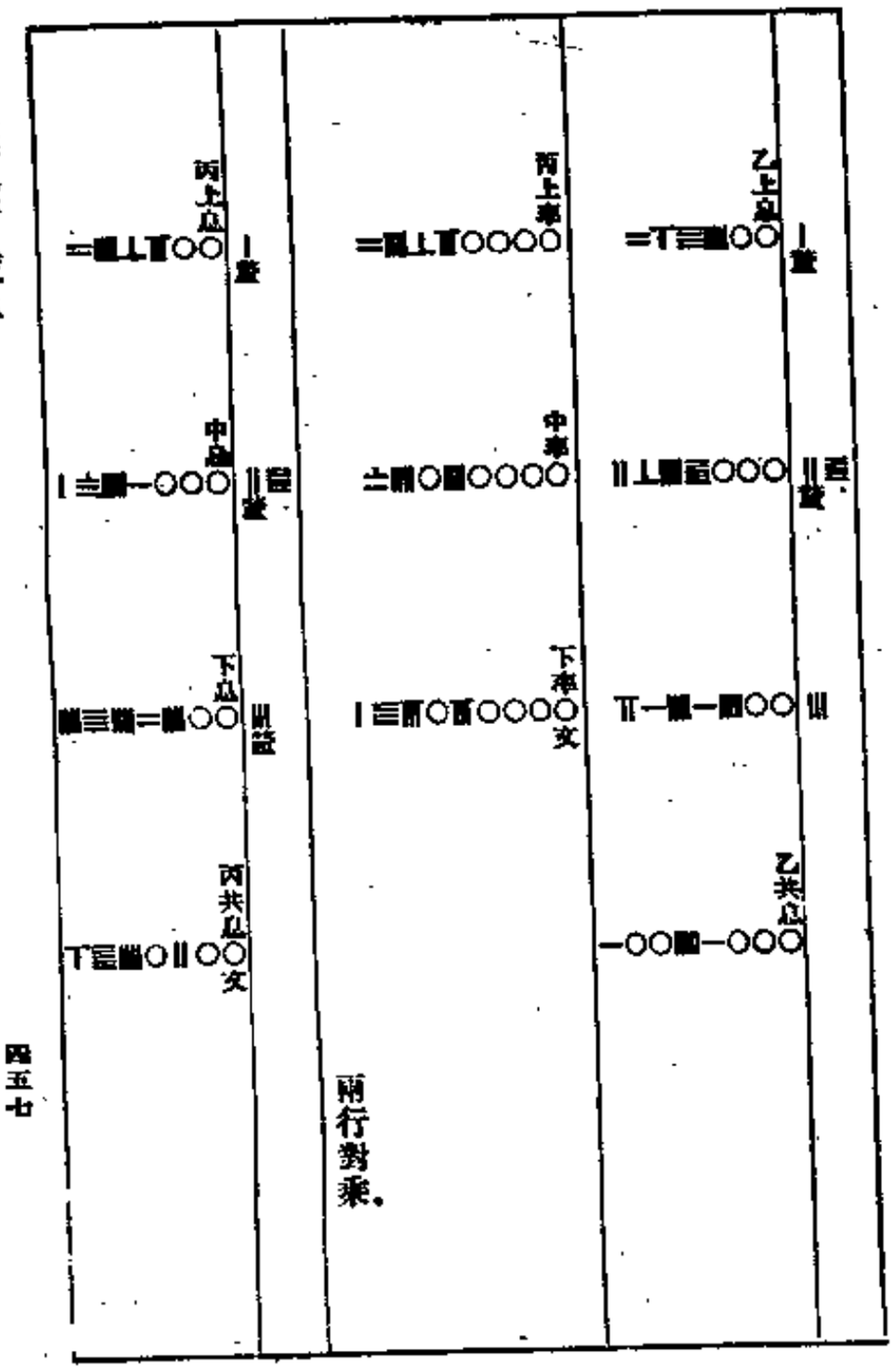












草曰。置甲庫反錐差。自下置一二三於右行。次置乙庫方錐差。自上置一四九於中行。次置丙庫羨錐差。自上置一二六於左行。各爲三庫上中下三等乘率。乃縱併甲差三二一。得六。爲甲約率。縱併乙差一四九。得一十四。爲乙約率。縱併丙差一二六。得一十。爲丙約率。直命九位數。各爲上中下乘率。乃先以約率。各約自庫之本。乃以甲約率六。約甲本四十九萬三千八百貫。得八萬二千三百貫。爲甲得。次以乙約率一十四。約乙本三十七萬三百貫。得二萬六千四百五十貫。爲乙得。次以丙約率一十。約丙本二十四萬六千八百貫。得二萬四千六百八十貫。爲丙得。以各得乘末併乘率。其甲所得八萬二千三百貫。乘反錐乘率三二一。得二十四萬六千九百貫。爲上率。得一十六萬四千六百貫。爲中率。得八萬二千三百貫。爲下率。

其乙所得二萬六千四百五十貫。以乘方錐差一四九。得二萬六千四百五十貫。爲上率。得一十萬五千八百貫。爲中率。得二萬六千四百五十貫。爲下率。　其丙所得二萬四千六百八十貫。以乘羨錐差一三六。得二萬四千六百八十貫。爲上率。得一十四萬八千八百貫。爲中率。得二萬四千六百八十貫。爲下率。　其甲庫共息。其乙庫以二益乘上率二萬六千四百五十貫。得二百六十四貫五百文。爲上息。以二益乘中率一十萬五千八百貫。得二千一百一十貫。爲中息。以二益乘下率八萬二千三百貫。得二千四百六十九貫。爲下息。併上中下三息。得九千五十三貫文。爲甲庫共息。　其乙庫以二益乘上率二萬六千四百五十貫。得二百六十四貫五百文。爲上息。以二益乘中率一十萬五千八百貫。得二千一百一十貫。爲中息。以三益乘下率八萬二千三百貫。得二千四百六十九貫。爲下息。併上中下三息。得七千一百四十一貫五百文。爲乙庫共息。　其丙庫以二益乘上率二萬四千六百八十貫。得四千一百一十五貫。爲中息。以三益乘下率八萬二千三百貫。得二千四百六十九貫。爲下息。併上中下三息。得六千五百四十貫文。爲丙庫共息。卻併三庫共息。得二萬五千六百四十四貫二百文。爲總息。

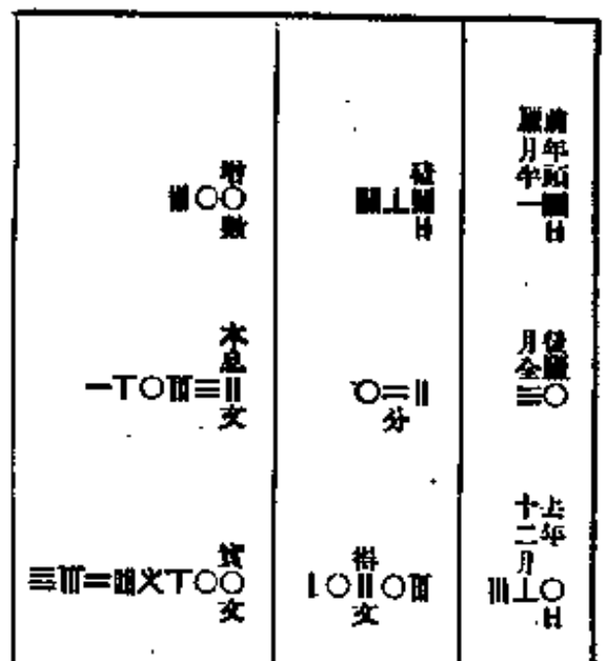
○推求其本

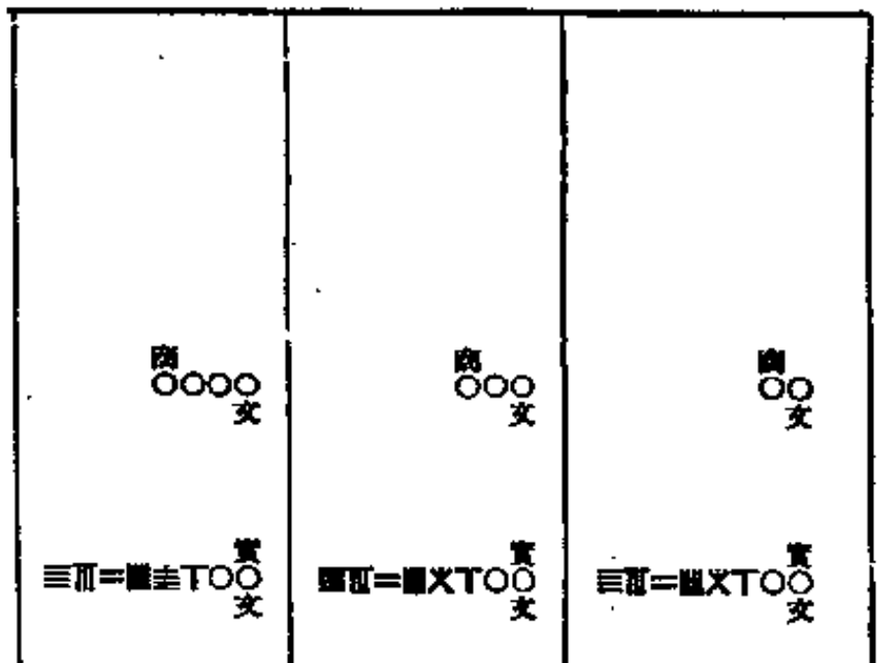
問其庫今年二月二十九日。有人取解一號主家。應得當事共計算本息一百六十貫八百三十二文。稱係前歲頭臘月半解去。月息利二分二釐。欲知元本幾何。

答曰。本一百二十貫文。

術曰。以粟米求之。置積日。乘忌分數。增三百。爲法。以三百乘共錢。爲實。實如法而一。得本。

草曰。置前年頭臘月半。係四十五日。併去年三百六十。又加今年五十九日。共得四百六十四。爲積日。乘忌二分二益。得一百二文八益。增三百文。爲法。以三百文乘共錢一百六十貫八百三十二文。得四萬八千二百四十九貫六百文。爲實。實如法而一。得一百二十貫文。爲元本。



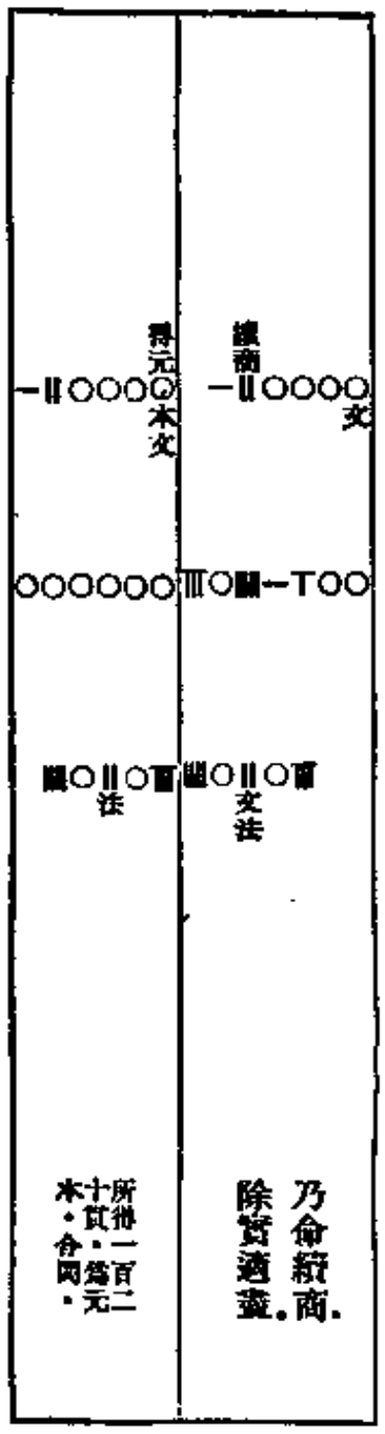


○戴直推原

問房廊數內一戶。日納一百五十六文八分足。爲準。指揮未曾經減者。減三分。已曾經減三分者。減二分。今本戶。累經減者。欲知元額房錢。幾何。

答曰。元額三百五十文。

術曰。以忌分求之。列一十分。兩行各三位。列減分。對減右行。以餘者相乘。爲法。以左行元列相乘。得納錢。爲實。實如法而一。得元額錢。



一〇分	一〇分	一〇分	一〇	一〇〇乘率	得文錢〇文
左行	右行	左行	左行	去下見納文	實〇文
	右行相乘爲法左行相乘爲因率			以因率乘見納爲實	

草曰。列一十分三位於左行。又列一十分三位於右行。其右上減去初減二分。右中減去次減二分。右下減去更減二分。右行餘七八八。以相乘得四百四十八。爲法。乃以左行三位一十分相乘得一千。爲乘率。以乘見日納錢一百五十六文八分。得一百五十六貫八百文。爲實。實如法而一。得三百五十文。爲本戶元額房錢。

或謂李冶之說天元一。爲演泰九韶之法。蓋以秦爲宋人。李爲元人。元宜在宋後也。循按元史。冶以至元二年卒於家。年八十八。是爲宋度宗咸淳元年。上溯生年。爲金世宗大定十九年。當宋孝宗淳熙六年。冶卒後十六年。元世祖始幷宋。又按秦九韶之名。不著宋史。惟周密癸辛雜識續集。言九韶字道古。秦風間人。登紹興九年第。自稱其籍爲魯郡。近歲氏補宋史藝文志。因以九韶爲魯郡人。蓋失考核。年十八。在鄉里爲義兵首。既出東南。多交豪富。性極機巧。星象音律算術。以至營造等事。無不精究。從李梅亭學駢儷詩詞。花庵中興絕妙詞選云。李公甫名劼。號梅亭。遊戲衮馬弓劍。莫不能知。性喜侈好大。嗜進謀身。或以歷舉薦于朝。得對。有奏藁及所述數學大略。淳祐四年。韓祥請召山林布衣造歷。從之。直九韶宜在此時。數學大略。即數學九章。與吳履齋交尤稔。履齋。即吳潛。吳有地在湖州西門外。當苕水所經。入城面勢浩蕩。乃以術攫取之。以奉履齋。亦涅渤。果如是。則怜履齋矣。何得又有從履齋事。建堂其上。位置皆出自心匠。齋餞如揚。徧謁盈衍。攫取說。亦涅渤。果如是。則怜履齋矣。何得又有從履齋事。建堂其上。位置皆出自心匠。齋餞如揚。徧謁盈衍。賈秋壑宛轉得邊州。至郡數月。罷歸。又言吳履齋在郡。亟往投之。吳時入相。使之先行。曰。當思所處。秦桧復追竄之。吳旋得謫。賈酖國。徐撫秦事。宜之梅州。在梅治政不輟。莒殂于梅。癸辛雜識所紀甚詳。今撮其略。考賈鎮淮揚時。在理宗淳祐十年。當元憲宗時。履齋之謫。在景定初年。其殂梅之時。與冶之卒相先後。年齒未必大于李。況李居河北。秦處浙西。同時異國。不得謂李演秦說也。九韶爲秦風間人。若以秦風路言之。通典已入於金。九韶爲義兵首。年已十八。則年百餘歲矣。然秦風路所屬之階成岷風四州。終金之世。未嘗去宋。九韶豈此四州人。周密本蓋時地名稱之耳。似爲義兵首。不知在何年。其年運遂無可考。冶本傳。冶登金進士第。中州

梁・李迪中遂子治・字仁甫・正大七年歿世祥・昨知鈞州事・歲壬辰・城潰・治北渡・流落忻崞間・衆寄瓊堵・世祖在潛邸・聞其賢・召之・太宗紀・四年攻鈞州克之・世祖紀・歲甲辰・帝在潛邸・思有爲于天下・延藩府舊臣及四方文學之士・問以治道・辛亥・憲宗即位・盡屬以漠南漢地軍國庶事・遂南駐瓜忽都之地・是治以元太宗四年北渡・其召見潛邸・則在憲宗辛亥以前・測圓海鏡自敍・標戊申秋九月・去甲辰止五年・則此書蓋始于流落忻崞時也・自敍云・老大以來・徐琰測九容之說・日夕玩繹・圖標之病我者・使爆然落去面無這緑・山中多載・書有從余求其說者・於是又發憤之・累一百七十問・本歸云・治晚家元氏・買田封龍山下・學徒從來・按言山中多載・謂是買田築室之日・蓋甲辰召對後・翩歸元氏山下・著室有來其說者・即學徒從來之一・乃敍稱病我者使爆然事也・發憤之・可見先已有成案・至元氏山中復理之耳・所云老大以來・蓋相距數年事時事・壬辰已五十五・故稱老大・九韶數學九章敍・標淳祐七年・是年歲次丁未・比戊申止前一年・治學之不本於秦明矣・郭守敬授時術・用天元一算・句股弧矢・容圓・弟卒於仁宗三年・年八十六・上溯欒城敍・齊之年・相距七十載・邢臺時才十六歲・方治學洞淵九容之說・蓋猶未生・邢臺之學・實欒城啓之・乃始追至元十三年・召修授時術・而治已前卒・故一代製作・遂首推邢臺・無復知有欒城矣・學者稱秦在李前・或敍郭于李上・均非實也・王德淵海鏡後敍云・敬齋先生病且革・語其子克修曰・吾生平著述・死後可盡燔去・獨測圓海鏡一書・雖九九小數・吾啓精思致力于此・後世必有知者・嗚乎・百餘年來・不絕如綫・至今日而其學大著・精神所結・鬼神詮護之・欒城自信・距讖言哉・秦九韶爲周密所鄙・至于不堪・而其書亦晦而復顯・密以填詞小說之才・實學非其所知・卻所稱與吳履齋交稔・爲賈相窜于梅州・力政不輟・則秦之爲人・亦瑰奇有用之才也・密又述楊守齋之言・稱斷事不平・萬汎如墨・恐遭其毒手・此亦影響之言・又言以劍命殺所養子・又言開透洩而色喜・密自親聞于陳聖觀・又悉知聖觀之非誣耶・乃九韶之履歷・頗賴此以傳・則誇之正所以著之耳・元史李冶傳・不言其天元一之學・且誤海鏡爲鏡海・自敍標取天圓地方之義・則必不名鏡海矣・益古演

秦九韶・字道古・秦風開人・年十八・在鄉里爲義兵首・豪宕不羈・符隨其父守郡・父方宴客・忽有彈丸出父後・衆賓駭愕・莫知其由・頃加物色・乃九韶與一妓狎・時亦抵筵・此彈之所以來也・既出東南・多交豪富・性極機巧・星象音律・算術・以至營造等事・無不精究・遷官從李梅亭學騈儷詩詞・遊戲毬馬弓劍・莫不能知・性喜奢好大・嗜進謀身・或以歷學薦於朝・得對・有奏議及所述數學大略・與吳履齋交尤稔・吳有地在湖州西門外・地名曾上・正當苕水所經・入城面勢浩渺・乃以術擇取之・遂建堂其上・極其宏敞・堂中一間・橫亘七丈・來湖梳之奇材爲前楣・位置皆自出心匠・凡屋脊兩畢搏風・皆以塼爲之・堂成七間・後爲列屋・以處秀姬管絃製樂度曲・皆極精妙・用度無算・將持蓋於諸大閫・會其所養兄之子與其所生親子妾通・事泄・即幽其妾・絕其飲食而死・又梃一隸・偕此子以行・授以毒藥及一劍・曰・導之無人之境・先使仰藥・不可・則令自裁・又不可・則擠之於水中・其隸僞許而逆之・所生兄之寓鄂渚者・歸告事畢・已而寢聞其實・隸懼而逃・秦并賄之・於是盡其所蓄・自行・且求其子及隸・將甘心焉・語人曰・我且齎十萬錢如揚・惟秋壑所以處我・既至・逼謁臺幕・洪恕齋勳爲憲起而賀曰・比傳令嗣不得其死・今君訪求之・是傳者妄也・可不賀乎・秦不爲□久之・貫爲宛轉得瓊州行未至・怒迓者之不如期・取殿卒數之・至郡數月・罷歸所攜甚富・已未渡淮・秦喜色洋洋然・既未有省者・則又曰・生活皆爲人攫了也・時吳履齋在鄂・亟往投之・吳時將入相・使

之先行，曰當思所處。秦復追隨之，吳旋得謫，貿當國，謫梅離家之日，大堂前大楷中斷，人謂不祥，秦亡後，曾川日，秦方居家，暮夕與其姬好合於月下，適有僕汲水庭下，意謂其窺己也，翌日遂加以盜名，解之郡中，且自至白郡，就欲斃之，楊公頗知其事，以其罪不至此，遂從杖罪斷遣，秦大不平，然匿怨相交如故，楊知其怨己，伺謀其亡，而往謁焉，直至替滿而往別之，遂延入曲室，堅欲苛留，楊力辭之，遂遽汲一盃，皆如盜色，楊恐甚，不飲而歸，蓋秦向在廣中，多蓄毒藥，如所不善者，必遣其毒手，其險可知也。（陳理識云。）

數書九章十八卷，宋淳祐間魯郡秦九韶撰，會稽王應遴蓋父借閱抄本而錄也，予轉假錄之，原無目錄，予爲增入，時

萬歷四十五年新正五日清常道人趙琦美記

數書九章札記

宋景昌撰

余既刻清容劄源二集，益思得宋元人祕笈。毛君生甫爲予言秦道古數書九章，思精學博，其中若大衍求一正負開方兩術，尤爲闇自古不傳之祕。錄其書轉相鈔錄，譌脫滋多。元和沈欽文曾得明人趙琦美鈔本於陽城張太守家，訂補脫歷有年，所以老病未卒業。其弟子江陰宋君景昌，能傳其學，余因屬毛君索其原本。今欽文病甚，不可得，得其副於武進李太史家。毛君又出其家藏元和李茂才所校　四庫館本，并屬宋君爲之讐校。蓋欽文沒，宋君又於其家搜得秦書刊誤廢稿數卷，於是以趙本爲主，參以各本，其文字互異，義得兩通者存其術，其傳寫錯落，無乖算術者，隨條改正，其術草紕繆或誤後學者，採衆說而折衷之，別爲札記，以資考證。將畢，余名余以未經究心，仍歸之宋君，而爲之敍其原起，以付諸梓。太守名敦仁，茂才名銳，太史名非涇，欽文名欽駪，皆當世有道之士也。秦道古宋史無傳，其出處始末，僅載於癸辛雜志，而尚多誕駁，或失其平。近者江都焦孝廉循，力辨其誣，洵足爲覆盆之照，故錄於卷末，以俟知人論世之君子。道光二十有二年壬寅二月既望，上海郁松年泰峰氏撰。

數書九章札記卷第一

江陰宋景昌勉之氏撰

原本每葉二十行，每行二十字。

數書九章，館本數書作數學，案趙琦美記云，册元止名數學，九章二字，乃王應遴添入，今館本係永樂大典中鈔出，已有九章二字，則九章之名，不始於應遴也。又大典本間之數學，則數書二字，亦非原名。

序系

浸浸乎，原本浸浸譌浸浸，案杏誤杳，杳末於見於誤放，胥是盡暴。

書誤盡，畎田經入，館本畎作畦，案此係用國語經人畎數，文作畎是，物等斂賦，原本斂誤欽。

目錄

第一卷，館本作卷一上，第二卷，館本作卷一下，皆爲大衍類，第三卷，館本作卷二上，第四卷，館本作卷二下，皆爲天時類，第五卷以下，倣此。

第一卷推計土功，館本入卷一下，案目次先後，是與館本最異處，附注各題之下，庶閱者易於檢尋。

第六卷濕田推積。館本入卷三上。　圍田先計。館本入卷七下營建類。
第八卷表望方城。館本表作遠。與遙度圓城。俱入卷四上。古池推原。館本入卷三上田城類。
第十卷圍田租畝。館本入卷五上。　築堰均勞。館本勞作功。入卷七下營建類。　戶口均寬。館本田作稅。
移運均勞。館本入卷八下軍旅類。
第十一卷算回運費。館本入卷六下。
第十二卷圓積最容。館本作方圓同積。　積倉知數。館本作寄倉知總。與方圓同積。推知糧數。累收車本。
俱入卷九下市易類。　分定綱解。館本作均定合解。與米穀粒分。俱入卷五下賦役類。
第十三卷共四廻。館本俱入卷七下。　竹園遠東積木計餘。館本俱入卷九上市易類。
第十四卷計作清臺堂皇程築砌磚計積。館本俱入卷七上。
第十六卷圓營數布。館本入卷八上。　望知敵衆。館本入卷四下測望類。　均數徭役。館本數作賦。
第十七卷市易類。原本易作物。案館本作易。此本系贅。亦作易。作物誤。　推求物價均貨推本。館本俱入卷九下。　互易推本。館本作易牒知原。　菽粟互易。館本作粟米交易。與易牒知原。俱入卷六下錢穀類。
第十八卷推計互易。館本作計米易麴。　煉金計直。館本作三合均價。與計米易麴。推求本息。倣直推原。

俱入卷六下錢穀類。

卷一

書卦發微衍法三。原本脫三字。　大衍總數術曰爲所求率數。館本移設書卦發微問題上。　斛羅。原本訛作梁。案虞韻。梁與糴同。　或諸數。諸誤請。　命曰復數。命誤合。館案云。復應作定。案秦氏以求定數。係於復數之下。遂命定數爲復數耳。　約奇弗約偶。復乘偶。或約偶弗約奇。復乘奇。然皆續等下用之。此處可省。毛氏斌生曰。本門急誤。應作約奇弗約偶。復乘偶。或約偶弗約奇。復乘奇。然皆續等下用之也。　遞互乘內。原本互誤至。館本內足兩問。皆於原數下約奇復乘偶。約偶復乘奇。不必續等下用之也。　遞互乘內。原本互誤至。館本內作歸。案此內字。卽通分內子之內。與歸同意。　驗次所操。案。驗次當作次驗。　所得一一三四。原本誤一二三四。　一一誤一‖。館本同。　其上母。原本上作一。
十七。案當作三十三。
古歷會積淳祐丙午。原本淳字上空格。案此條及天時類推氣治歷一條。年號皆空格。可知此爲宋人傷本。未經改易。今悉仍其舊。　十一月丙辰朔初五日庚申冬至。館案云。此題歲實朔策。皆古法用較。淳祐丙午歲合朔冬至干支。乃宋開禧法所步。題數已不相當。卽推算無誤。亦未必合。況不能無誤耶。沈氏欽裴曰。以開禧術推之。是年十一月壬辰朔二十四日乙卯冬至。景昌案。是書所引。係淳祐丙午歲終冬至。先生所推。係丙午歲前冬至。相差一載。故其數不合。非有誤也。　答曰。一會積年。

約衍畢得四百八十七。約衍當作約衍畢得四百八十七。　定除母得衍數。原本除誤際。　如紀元法而一爲歷過以氣元法除衍母。館案云。二語皆誤。故得數不合。皆當以氣分爲法。蓋氣分卽歲實分也。　約衍畢。　按術驗法元同內諸元數奇偶同類者各損其半。李氏銳曰。損法用爲定用。當驗元數有若干位同等。不問奇偶。卽以若干位數約衍母。於若干位法內減之。爲定。如此術元數氣朔紀三位。以十二爲總等。則三位同等。卽以位數三約衍母。以減三位法用。爲定用。不必止損二位也。　先以氣不及甲子四日。爲朔總。館案云。求積歲。應以甲子距冬至前之日分。乘紀用數。爲紀總。以合朔距冬至前之日分。乘朔總。館案云。求積歲。應以甲子距冬至前之日分。乘紀用數。爲紀總。以合朔距甲子前之日分。乘氣用數。合朔距甲子前之日分。乘朔用數。併之。乃求紀周法。非求歲周法也。故不合。李氏銳曰。求已過積年。當先求紀總朔總。是也。然依問題。以丙辰至庚申相距四日。爲朔餘。以庚申至甲子相距四日。轉減紀法六十。餘五十六日。爲紀餘。推紀總朔總。以求歷過年。亦不得其數。毛氏斌生曰。以紀餘五十六。乘閏數圖內分母四。及九百四十。得二十一萬五百六十。爲紀總。以朔餘四日乘分母。得一萬五千四十分。爲一。得一百一十六萬七千三百六十九億九千九十三萬五百六十。爲紀總。以朔餘分。以乘朔用五億四千九百三十三萬六千。得八萬二千六百二十億一千三百四十四萬。爲朔總。併二總。得一百二十四萬九千九百九十億四百三十七萬五百六十分。滿一日二十九日四百四十九分去之。盡十九年。無朔餘。適足四日。而無小餘者。毛氏斌生曰。此朔餘。卽閏餘也。一年閏餘。十日八百二十七分。二年閏餘。二十一日七百一十四分。三年閏餘。三日一百二分。四年閏餘。十三日九百二十九分。五年閏餘。二十四日八百一十六分。六年閏餘。六日二百四分。七年閏餘。十七日九十一分。八年閏餘。二十七日九百一十八分。九年閏餘。九日三百六分。十年閏餘。一十五日五百一十分。十六年閏餘。二十二日四百八分。十三年閏餘。一十五日二百九十五分。十四年閏餘。四日六百二十三分。十五年閏餘。一十六日三百九十七分。十六年閏餘。二十九日一百九十二分。十九年閏餘。二十六日三百九十七分。十七年閏餘。七日七百二十五分。十八年閏餘。一十八日四百九十九分。通滿朔策之數。是遞十九年無朔餘。適足四日。而無小餘者也。　又四分術。八十年而甲子日分俱盡。每歲沒五日四分日之一。卽第一年之紀餘也。自此累加五日。十年亦無紀餘。適足五十六日。而無小餘者。今以八日爲朔。不及四日。爲氣不及。於率不應有此數。故推之不合。秦氏蠅於近法。而於古術求之深考也。　置所得率實重一會積年。館案云。此紀元卽紀分。以紀分除率實。乃紀周數。非已過年數也。求一會積年。當以氣分爲法。古法用較。淳祐丙午歲合朔冬至干支。乃宋開禧法所步。題數已不相當。卽推算無誤。亦未必合。況不能無誤耶。沈氏欽裴曰。以開禧術推之。是年十一月壬辰朔二十四日乙卯冬至。景昌案。是書所引。係淳祐丙午歲終冬至。先生所推。係丙午歲前冬至。相差一載。故其數不合。非有誤也。　答曰。一會積年。

沈氏欽裴用四分術開篇術推之以正其誤法及詳盡今附錄於此

問四分術冬至三百六十五日四分日之一朔策二十九日九百四十分日之四百九十九甲子六十日各爲一周假令天正朔甲戌日九百四十分日之四百一十冬至丁酉日四分日之三欲求氣朔甲子一會積年積月積日及歷過未至年數各幾何

答曰一會積年一千五百二十

積月一萬八千八百

積日五十五萬五千一百八十

歷過年一千一百一十五

未至年四百五

術曰如元術求得氣分朔分紀分衍母及各正用以氣分除衍母得積年以朔分除衍母得積月以紀分除衍母得積紀六十通之得積日以氣骨乘紀正用爲紀總以閏骨乘朔正用爲朔總併二總滿衍母去之餘爲所求歷過率實如氣分而一爲歷過以減積年餘爲末及草曰如元草氣分一百三十七萬三千三百四十朔分一十一萬一千三百三十六紀分二十二萬五千六百衍母二十億八千七百四十七萬七千六百氣骨乘紀正用得四十六萬九千三十二億五千五百二十八萬四千六百氣骨乘朔正用得四十八萬一千五百四十七億九千三百七十六萬爲朔總併二總得九十五萬五百八十億四千九百四萬四千六百滿衍母去之餘六億一千八百萬三千爲所求率實以氣分除之得四百五十爲歷過年數以蔀法七十六除之得五爲歷過甲子癸卯壬午辛酉庚子五蔀不盡七十爲歷過己卯蔀七十年現入己卯蔀七十一年也

右問甲子在氣朔之間

假如天正朔大餘五十小餘六百三十四冬至甲子日無小餘問歷過蔀數年數幾何

答曰歷過甲子癸卯壬午辛酉庚子己卯戊午七蔀又丁酉蔀二十八年

草曰以日法三千七百六十通天正大餘五十得一十八萬八千內小餘二千五百三十四得一十九萬五百三十六以減紀分二十二萬五千六百餘三萬五千四十朔分子三乘朔分母九百四十相乘得三千七百六十爲日法以氣分母四朔分母九百四十得二千八百二十爲氣小餘以朔分子四百一十乘氣分母四得一千六百四十爲朔小餘置冬至大餘三十三自甲子數至丙申乘日法三千七百六十得一十二萬四千八十內氣小餘二千八百二十得一十二萬六千九百爲氣骨置朔大餘一十自甲子數至癸酉乘日法三千七百六十得三萬九千二百四十爲朔骨減氣骨一十二萬六千九百乘紀正用五億五千四百四十一萬二千一得七十萬三千五百四十八億八千二百九十二萬六千九百爲紀總以閏骨八萬七千六百六十乘朔正用五億四千九百三十三萬六千得一十九萬二千六百一十九億一千七百五十萬四千爲朔總併二總得一百一十八萬六千八百去之餘七億六千九百七萬爲朔分一百三十七萬三千三百四十爲法除之得五百六十爲歷過年數以蔀法七十六除之得七爲歷過甲子癸卯壬午辛酉庚子己卯戊午蔀不盡二十八爲歷過丁酉蔀年數

右問甲子與冬至同日

假如天正朔冬至同在日首大餘二十一問歷過蔀數幾何

答曰歷過一十九蔀

草曰置大餘二十一以三千七百六十通之得七萬八千九百六十爲氣骨即朔骨以乘紀正用五億五千四百四十一萬二千一得四十三萬七千七百五十九乘之得一千七百四十八萬八千九百六十爲朔總併二總得一百一十八萬六千八百去之餘七億六千九百七萬爲朔分一百三十七萬三千三百四十爲法除之得五百六十爲歷過年數以蔀法七十六除之得七爲歷

七十如蔀月九百四十而一得一萬八千六百四爲積日滿六十去之餘四日爲朔大餘數從庚午起算外得甲戌不盡四百一十爲朔小餘　推冬至置入蔀年五十一以沒數二十乘之得一千七十一如日法四而一得二百六十七滿六十去之餘二十七爲冬至大餘數從庚午起算外得丁酉日四分日之三欲求氣朔甲子小餘與閏適合

右問甲子在天正朔前

假如天正朔大餘五十九小餘一百七十五冬至大餘二十二小餘二閏入蔀年數幾何

答曰入己卯蔀七十一年

草曰以日法三千七百六十通冬至大餘二十二得八萬二千七百二十內分子一千八百八十蔀法九百四十減小餘二之數得八萬四千六百爲氣骨以日法三千七百六十得二十二萬一千八百四十內分子七百日法四乘小餘一百七十五之數得二十二萬五千六百餘三千六十與氣骨八萬四千六百相加得八萬七千六百六十爲閏骨以氣骨乘紀正用得四十六萬九千三十二億五千五百二十八萬四千六百爲紀總以閏骨乘朔正用得四十八萬一千五百四十七億九千三百七十六萬爲朔總併二總得九十五萬五百八十億四千九百四萬四千六百滿衍母去之餘六億一千八百萬三千爲所求率實以氣分除之得四百五十爲歷過年數以蔀法七十六除之得五蔀不盡七十爲歷過己卯蔀七十年現入己卯蔀七十一年也

右問甲子與冬至同日

假如天正朔冬至同在日首大餘二十一問歷過蔀數幾何

草曰置大餘二十一以三千七百六十通之得七萬八千九百六十爲氣骨即朔骨以乘紀正用五億五千四百四十一萬二千一得四十三萬七千七百五十九乘之得一千七百四十八萬八千九百六十爲朔總併二總得一百一十八萬六千八百去之餘七億六千九百七萬爲朔分一百三十七萬三千三百四十爲法除之得五百六十爲歷過年數以蔀法七十六除之得七爲歷過甲子癸卯壬午辛酉庚子己卯戊午蔀不盡二十八爲歷過丁酉蔀年數

紀總滿衍母二十億八千七百四十七萬六千八百去之餘一十九億八千三百一十萬二千九百六十為所求率實以氣分一百三十七萬三千三百四十為法除之得一千四百四十四為歷過年數如蓂法七十六而一得一十九為歷過甲子蓂至丙午蓂

右問天正朔冬至同在日首

問開禧術冬至三百六十五日一萬六千九百分日之四千一百八朔策二十九日一萬六千九百分日之八下九百六十七甲子六十日各為一周假令至淳祐丙午十一月丙辰朔初五日庚申冬至欲求本術氣朔甲子一會積年積月積日及歷過朱至年數各幾何

答曰一會積年八億一千九十八萬三千八百七十五年

積月一百億三千四十八萬八千

積日二千九百六十二億六百二十四萬五千八百四十

歷過年九千三百四十萬一千四百二十五

朱至年七億一千七百五十八萬二千四百五十

術同前

草曰置問數冬至三百六十五日一萬六千九百分日之八千九百六十七甲子六十日通分內子冬至得六百一十七萬二千六百八為氣分朔實得一百一萬四千為紀分三行列之其圖如後

冬至丙午日	朔策	甲子
三〇一	二	○
一〇〇〇一	一〇〇〇一	○
一〇〇二三六一	一〇〇二三六一	○○○二三六一

氣分即氣元　朔分即朔元　紀分即紀元

三行無總等各分數即為各元數乃迭環求等以氣元與朔元求等得一不約以氣元與紀元求等得六百二十四只約紀元得一千六百二十五為紀泛定氣元朔元即為氣泛定朔泛定

再求積等氣泛定紀泛定等數一十三以等數約氣泛定得四十七萬四千八百一十六為氣定以等數乘紀泛定得二萬一千一百二十五為紀定朔泛定四十九萬九千六十七即為朔定三定相乘得五千五萬八千八百五十五億五千四百六十九萬六千為衍母具圖如後

氣元即氣泛定	朔元即朔泛定
一〇〇〇一	一〇〇二三六一

紀定	朔定	衍母
一	一〇〇二三六一	一〇〇〇一〇〇〇二三六一〇〇〇

衍母即積日

積日二千九百六十二億六百二十四萬五千八百四十

積月一百億三千四十八萬八千

積年八億一千九十八萬三千八百七十五

次以各定數約衍母得各衍數

一會積年	一〇〇〇二三六一〇〇〇
一會積月	一〇〇二三六一〇〇
一會積日	一〇二三六一

一	二	三	四	五
乘率一	乘率一	乘率一	乘率一	乘率一
積數一	積數一	積數一	積數一	積數一
乘率一	乘率一	乘率一	乘率一	乘率一
積數二〇	積數二〇	積數二〇	積數二〇	積數二〇
乘率一	乘率一	乘率一	乘率一	乘率一
積數二〇	積數二〇	積數二〇	積數二〇	積數二〇

一	二	三	四	五
乘率一	乘率一	乘率一	乘率一	乘率一
積數一	積數一	積數一	積數一	積數一
乘率一	乘率一	乘率一	乘率一	乘率一
積數二〇	積數二〇	積數二〇	積數二〇	積數二〇
乘率一	乘率一	乘率一	乘率一	乘率一
積數二〇	積數二〇	積數二〇	積數二〇	積數二〇

氣積一百五億四千二百七十九萬三百七十五，朔積一百億三千四十八萬八千，紀積二千三百六十九億六千四百九十九萬六千六百七十二，各滿定數去之，各得奇數。

一	二	三	四	五
三丁三斯一丁	三四三〇丁丁	二一一二斯定	右行	
三〇丁二丁	三三三三	二〇〇三丁含數	左行	

氣積四十五萬七百二十七，朔積二十三萬九千四百三十四，紀積二萬四十七，各與定數，用大衍求一，各得乘率。

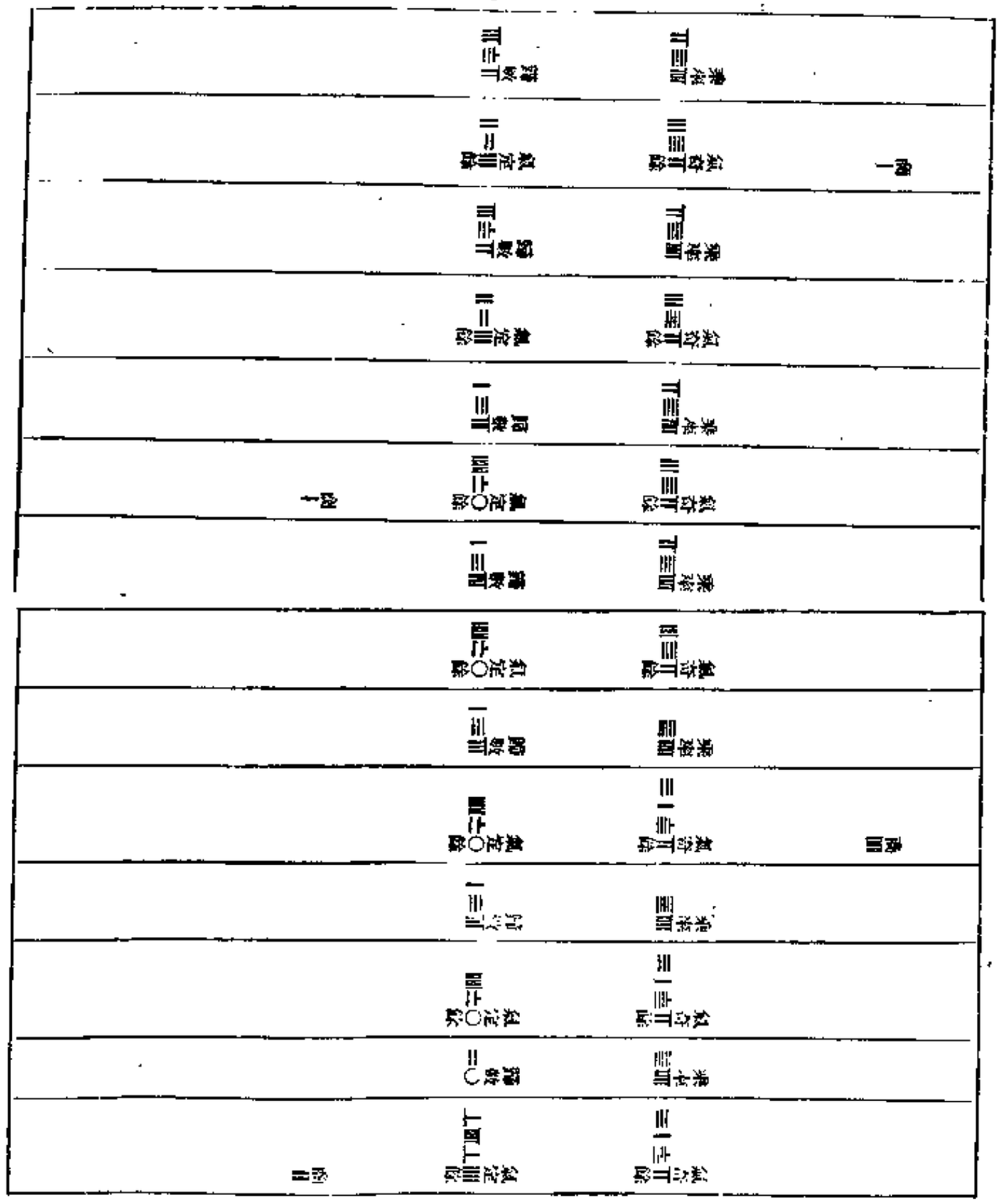
一	二	三	四	五
右行	氣積三〇丁二丁	紀定三丁三一丁	朔一	
左行	天元一	空〇		

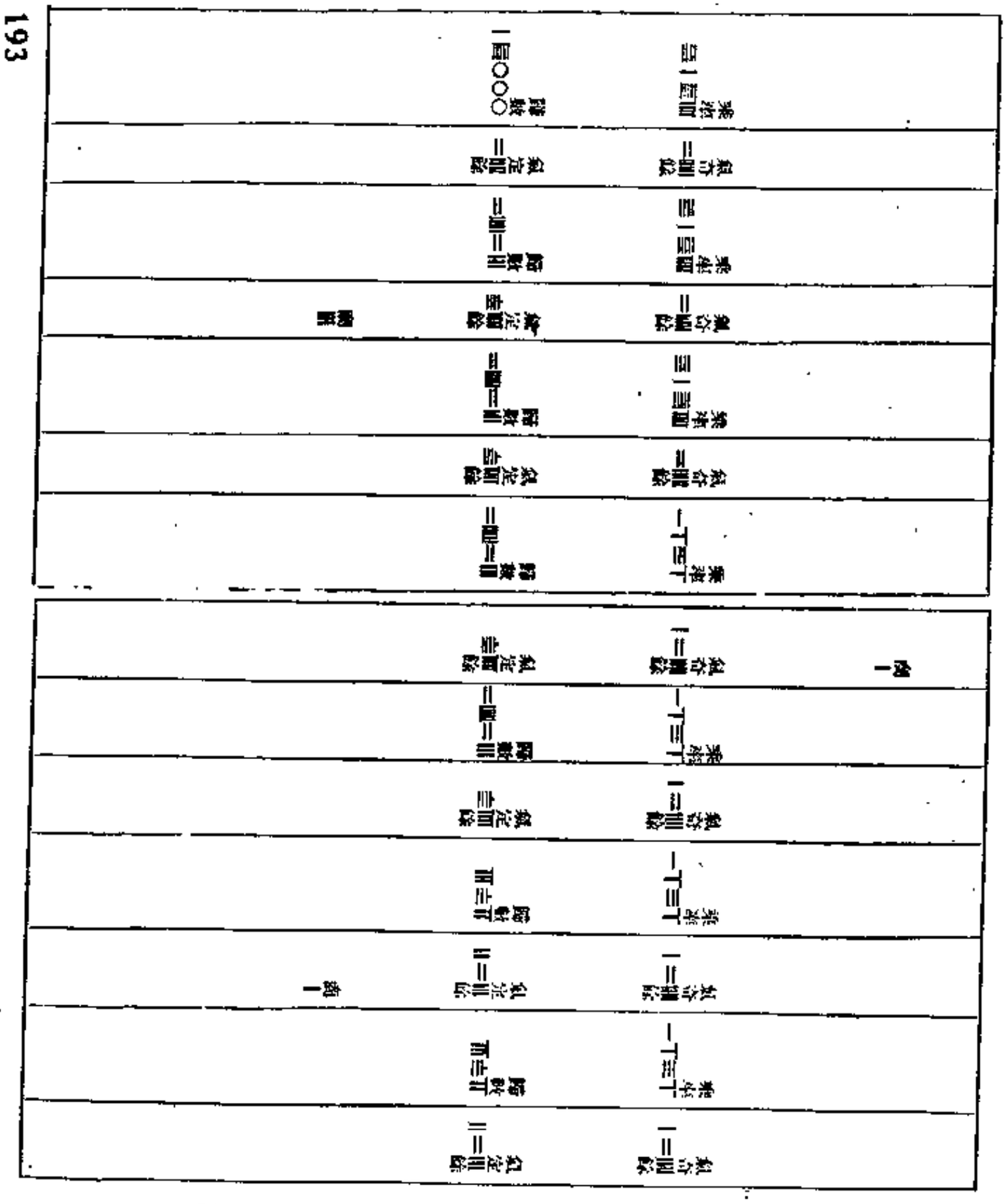
氣積一百五億四千二百七十九萬三百七十五，朔積一百億三千四十八萬八千，紀積二千三百六十九億六千四百九十九萬六千六百七十二，各滿定數去之，各得奇數。

一	二	三	四	五
三丁三斯一丁	三四三〇丁丁	二一一二斯定	右行	
三〇丁二丁	三三三三	二〇〇三丁含數	左行	

氣積四十五萬七百二十七，朔積二十三萬九千四百三十四，紀積二萬四十七，各與定數，用大衍求一，各得乘率。

一	二	三	四	五
右行	氣積三〇丁二丁	紀定三丁三一丁	朔一	
左行	天元一	空〇		





商一

氣奇[illegible]餘　氣定[illegible]餘

乘率[illegible]　朔數[illegible]

氣奇一餘　氣定[illegible]餘

乘率[illegible]　歸數[illegible]

右求得氣乘率。一萬九千一百五十九。

右行　朔奇[illegible]　朔定[illegible]　商二

左行　天元一　空〇

朔奇[illegible]餘　朔定[illegible]餘

天元一　歸數[illegible]

朔奇[illegible]　朔定[illegible]餘

商一

天元一　歸數[illegible]

朔奇[illegible]餘　朔定[illegible]餘

乘率[illegible]　歸數[illegible]

朔奇[illegible]餘　朔定[illegible]餘　商一

乘率[illegible]　歸數[illegible]

朔奇[illegible]餘　朔定[illegible]餘

乘率[illegible]　歸數[illegible]

朔奇[illegible]餘　朔定[illegible]餘

商[illegible]

乘率[illegible]　歸數[illegible]

朔奇[illegible]餘　朔定[illegible]餘

乘率[illegible]　歸數[illegible]

朔奇[illegible]餘　朔定[illegible]餘　商一

乘率[illegible]　歸數[illegible]

朔奇[illegible]餘　朔定[illegible]餘

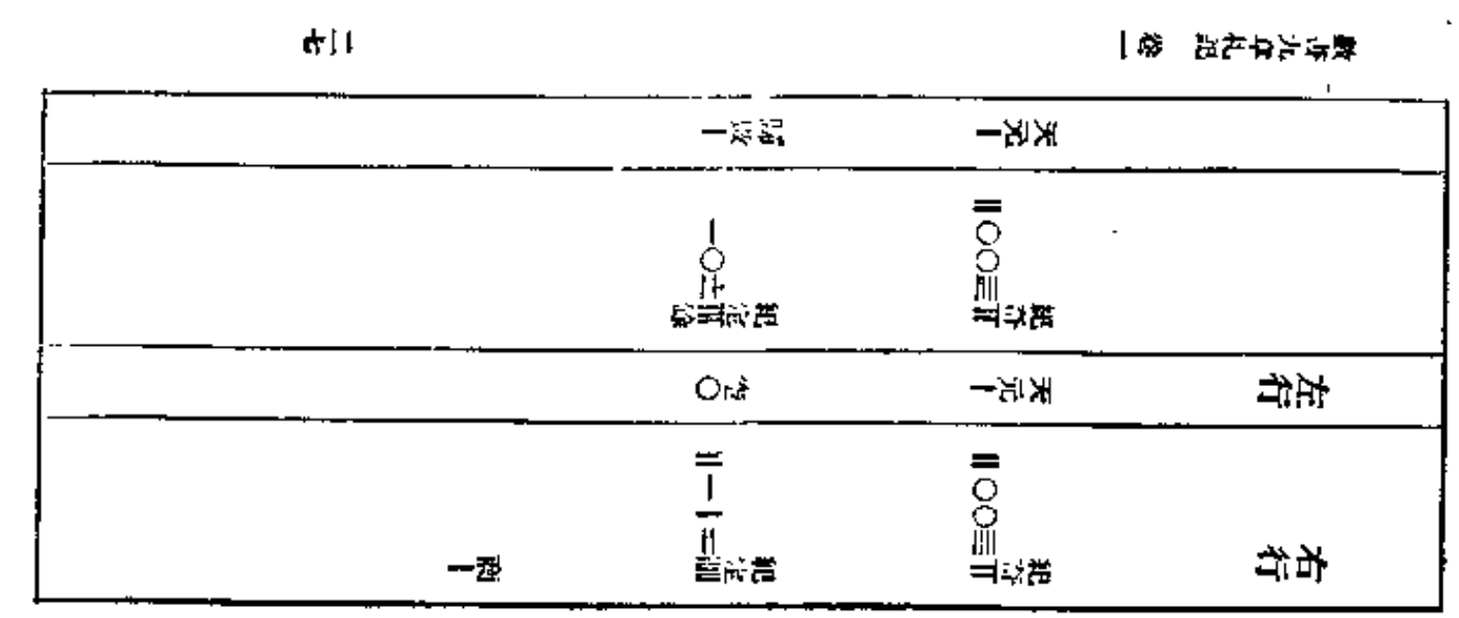
乘率[illegible]　歸數[illegible]

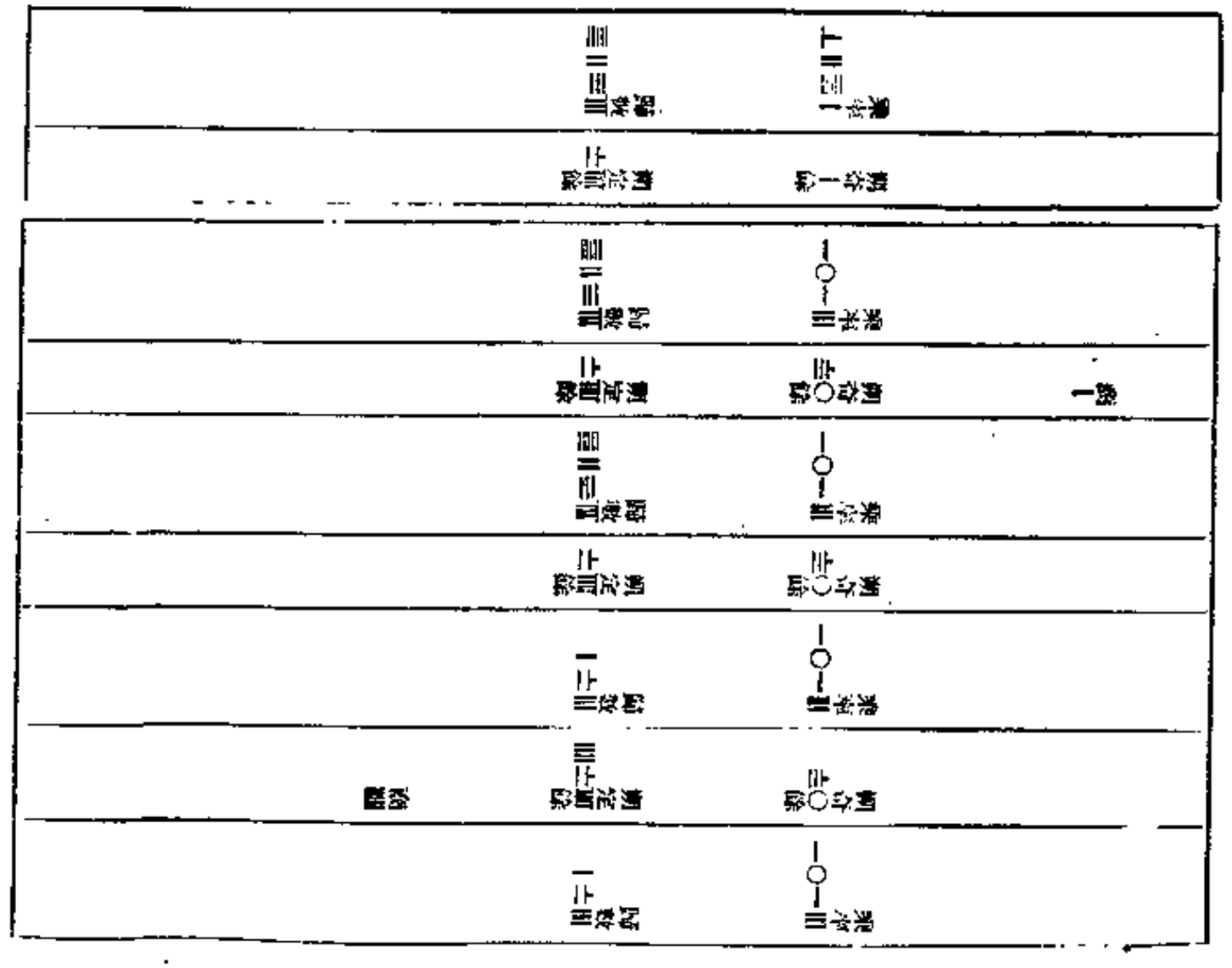
商[illegible]

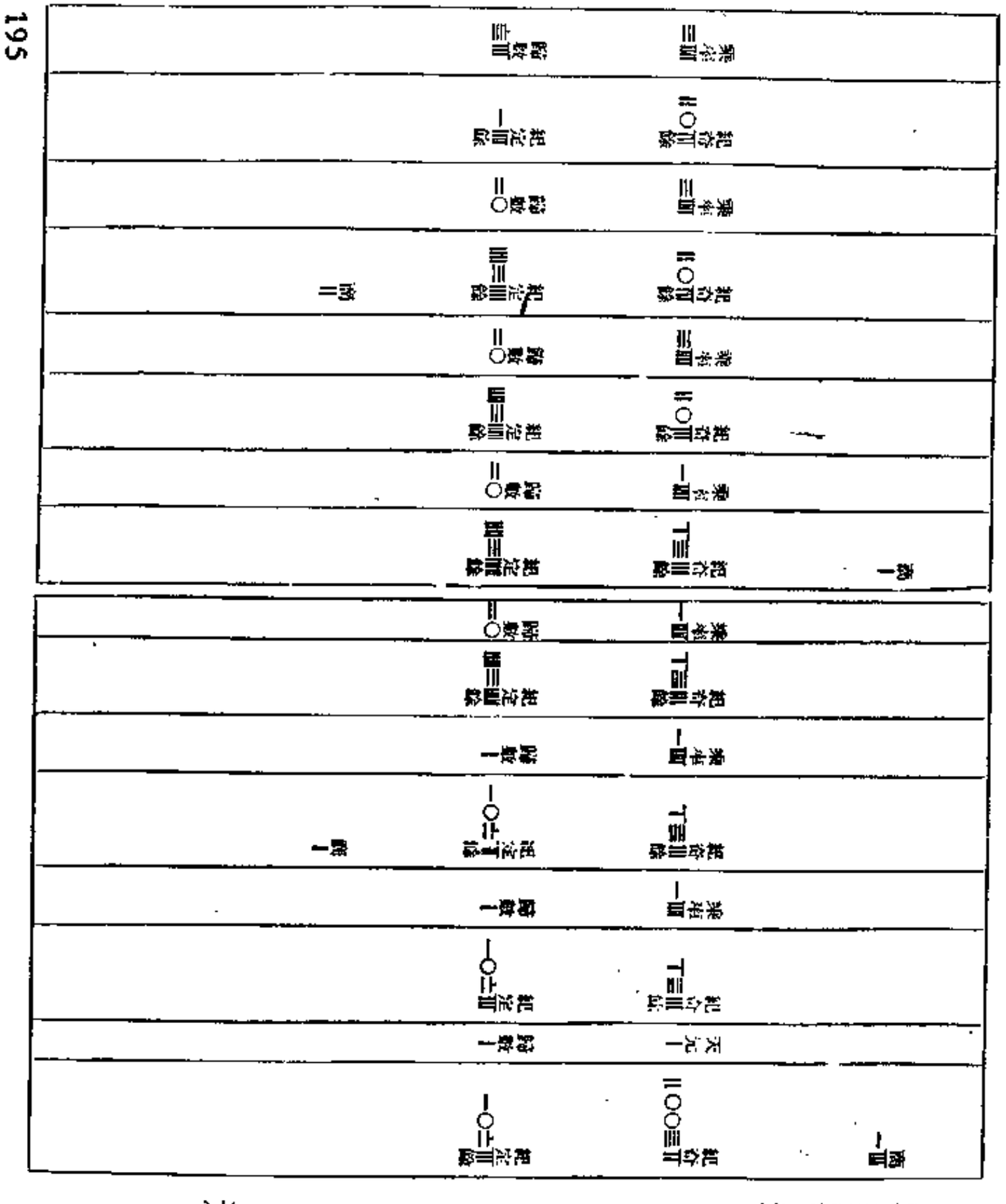
朔奇[illegible]餘　朔定[illegible]餘

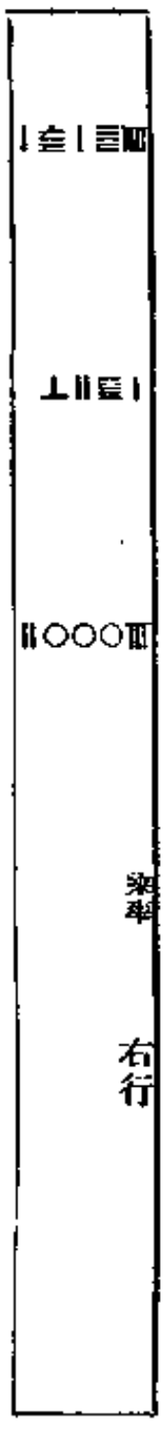
乘率[illegible]　歸數[illegible]

朔奇〇餘　朔定[illegible]餘

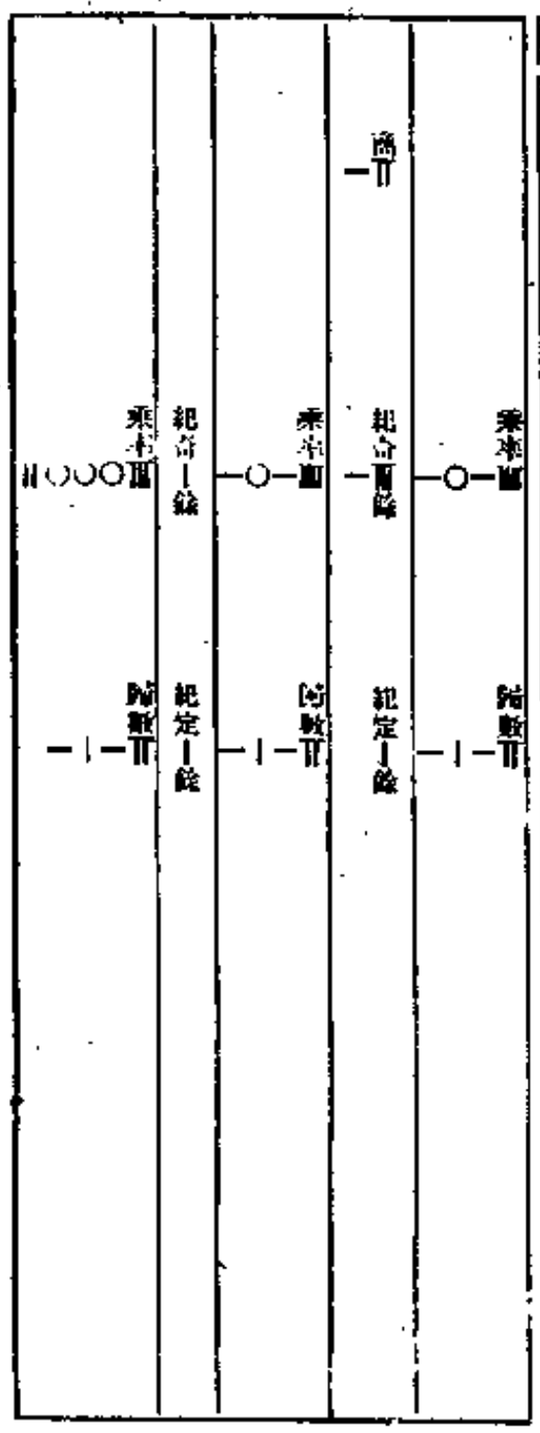




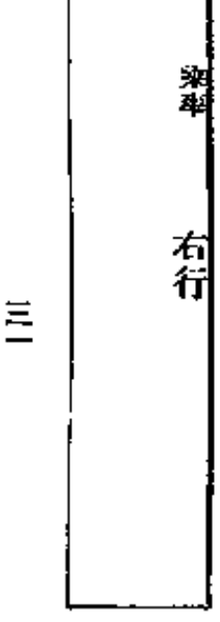


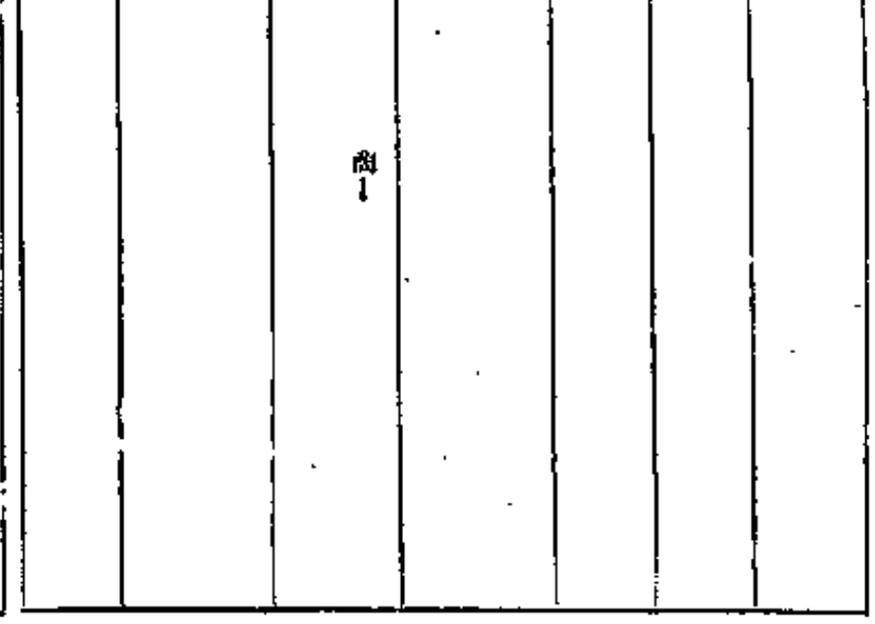


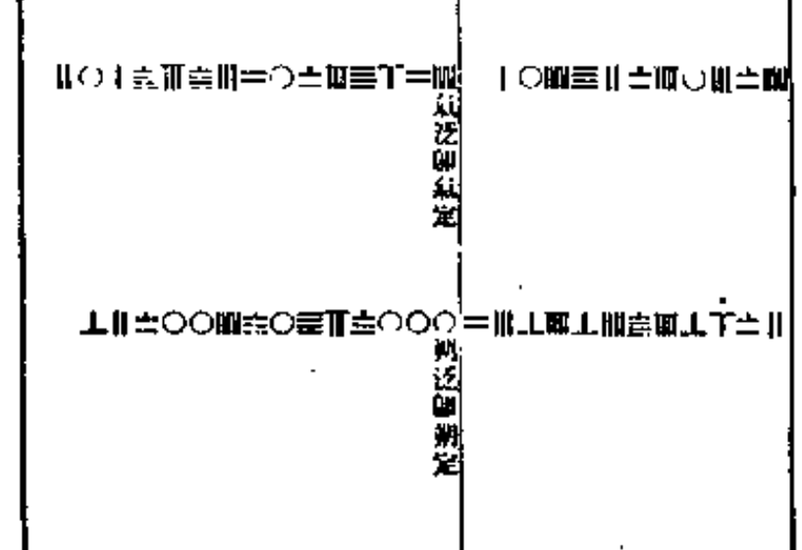
右求得紀乘率二萬八
氣乘率一萬九千一百五十九列乘率六千二百五十一紀
泛用



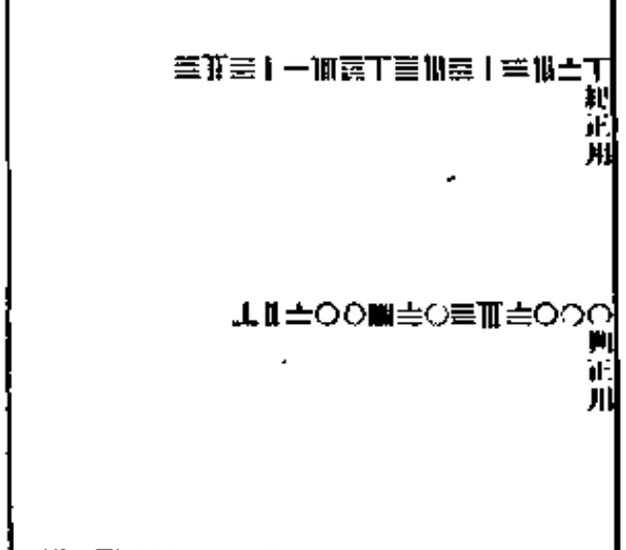
右求得紀乘率二萬八
氣乘率一萬九千一百五十九列乘率六千二百五十一紀
泛用







氣泛得二百一萬九千八百九十三億二千七十九萬四千六
八千四十八萬八千紀泛得四千七百四十一萬一千九百五
百五十六億五千三百四十一萬三千三百
二十五朔泛得六十二萬七千五億
七十六朔泛得一萬二千八百五十五億五千四百六十
九萬六千六百四十一以課衍母多一則泛用即
爲定用次驗問題十一月朔日丙辰冬至初五日庚申自甲子數至乙卯得五十二以日法一萬六千
九百乘之得八十七萬八千八百爲朔骨自甲子數至己未得五十六以日法一萬六千九百乘之得
九十四萬六千四百爲氣骨以朔骨減氣骨餘六萬七千六百爲閏骨以氣骨乘紀正用得紀總以閏
骨乘朔正用得朔總具圖如後



紀總得四十四萬八千七百六兆七千五百六十六萬三千九百四億一千九百四萬六千四百。朔總得四百二十三兆八千五百五十九萬二千四百九億八千八百八十萬。併之。得四十四萬九十一百三十兆六千一百二十五萬六千三百一十四億七百八十四萬六千四百五十五億五千四百六十九萬六千去之。不滿五百七十六萬五千三百三億八千三百一十六萬六千四百。爲所求率實。具圖如後。

○○總數	一丁一二三八○一丁	一二丁○三一三四三	
○○朔積	○○○丁四丁一三二四三	一二○○	
○○所求率實	一丁一二三四○四	丁二四	
一丁一二三四○四	朔分		

法以氣骨八十七萬二千九百七十六乘紀正用四千七百四十一萬一千九百五十六億五千三百四十一萬三千三百七十六。得四十一萬三千八百九十五兆一十六萬七千九百三十二萬六千九百七十六爲紀總。以閏骨三十九萬七千五百三十四。乘朔正用六十二萬七千五億八千四十八萬八千。得二千四百九十二兆五千六百一十二萬五千六百三十九萬二千。爲朔總。併之。得四十一萬六千三百八十七兆五千六百二十九萬二千九百七十六爲總數。滿衍母五千五萬八千八百五十五億五千四百六十九萬六千去之。不滿四十八萬四千二百三十二萬。以氣分六百一十七萬二千六百八爲法。除之。得七百八十四萬八千二百二十二爲歷過年數。通計所得率實五百七十六萬五千三百三億八千三百一十七萬二千六百八而一。得九千三百四十萬一千四百二十五爲歷過年數。以減一會積年八億一千九十八萬三千八百七十五。餘七億一千七百五十八萬二千四百五十。爲末至年數。合問。

案宋志開禧上元甲子至開禧三年丁卯。歲積七百八十四萬八千一百八十三。自丁卯至淳祐丙午。加三十九算。歲積七百八十四萬八千二百二十二。乃推歷過年數。得九千三百四十萬一千四百二十五。所差甚多。由本題氣朔甲子相距日數。任意設問。非用本術推到故也。今依術推得淳祐丙午氣朔日分。轉求歷過年數。于後。

推淳祐六年丙午冬至日辰

術曰。置上元距所求年積算。滿氣部率去之。不滿。爲入部歲。以歲餘乘之。滿紀率去之。不滿。爲氣骨。如日法而一。爲大餘。不盡爲小餘。其大餘命甲子算外。即得日辰。

草曰。開禧術上元甲子距淳祐丙午。歲積七百八十四萬八千二百二十三。滿氣部率一千六百二十五。去之。餘一千九十七。爲入部歲。以歲餘八萬八千六百八乘之。得九千七百二十萬二千九百七十六。滿紀率一百一萬四千去之。不滿八十七萬二千九百七十六。爲氣骨。如日法一萬六千九百而一。得五十一。爲大餘。不盡一萬一千七十六。爲小餘。其大餘數起甲子算外。乙卯即冬至日辰。

推天正經朔

術曰。置積算。以歲率乘之。爲氣積。滿朔率去之。不滿。爲閏骨。以閏骨減氣積。餘滿紀率去之。不滿。如日法而一。爲大餘。不盡爲小餘。命之如前。

草曰。置積算七百八十四萬八千二百二十二。以歲率六百一十七萬二千九百七十六乘之。得四千七百四十一萬一千九百五十六億五千三百四十一萬三千三百七十六。爲氣積。滿朔率四十九萬六千六十七。去之。不滿三十九萬七千五百三十四。爲閏骨。以閏骨減氣積。餘四十八萬四千二百三十二。滿紀法一百一萬四千。去之。不滿四十七萬五千四百四十二。如日法一萬六千九百而一。得二十八。爲大餘。不盡二千二百四十二。爲小餘。其大餘數起甲子算外。壬辰即天正經朔日辰。

轉求歷過年數。

術曰。置積算。以歲率乘之。爲氣積。滿朔率去之。不滿。爲閏骨。以閏骨減氣積。餘滿紀率去之。不滿。如日法而一。爲大餘。不盡爲小餘。命之如前。

草曰。置積算七百八十四萬八千二百二十二。以歲率六百一十七萬二千九百七十六乘之。得四十八萬四千二百三十二萬九千六百八十七億五千三百四十一萬三千三百七十六。爲氣積。滿朔率四十九萬六千六十七。去之。不滿三十九萬七千五百三十四。爲閏骨。以閏骨減氣積。餘四十八萬四千二百三十二萬九千六百八十七億五千三百四十一萬三千三百七十六。爲氣積。滿朔率四十九萬六千六十七。去之。不滿四十七萬五千四百四十二。如日法一萬六千九百而一。得二十八。爲大餘。不盡二千二百四十二。爲小餘。其大餘數起甲子算外。壬辰即天正經朔日辰。

景昌案。道古所用天正冬至日名。俱不誤。但略去小餘。故以求歷過年數。有不合耳。先生所推。乃是淳祐丙午歲前冬至。即淳祐乙巳十一月冬至也。求淳祐丙午十一月朔及冬至。當以淳祐丁未立算。今改推于後。

術同前。

草曰。開禧上元甲子距淳祐丁未。歲積七百八十四萬八千二百二十三。滿氣部率一千六百二十五。去之。餘一千九十八。爲入部歲。以歲餘八萬八千六百八乘之。得九千七百二十九萬一千七百二十四。滿紀率一百一萬四千去之。不滿九十六萬一千五百八十四。爲氣骨。如日法一萬六千九百而一。

197

得五十六爲大餘不盡一萬五千一百八十四爲小餘其大餘數起甲子算外庚申與元囲合滋備立
七百八十四萬八千二百二十三以歲率六百一十七萬二千六百八乘之得四十八萬四千四百四
十億四百七萬五千五百八十四爲氣積滿朔率四十九萬九千六十七去之不滿八萬二千二百七
十一爲閏骨在氣骨以下便以閏骨減氣骨餘八十七萬九千三百一十三爲朔骨以日法除之得五
十二爲大餘不盡五百一十三爲小餘其大餘數起甲子算外得丙辰與元囲合
如求歷過積年則以氣骨九十六萬一千五百八十四乘紀正用得四十五萬五千九百五兆七千八
百八十一萬一千九百一十八億四千七百七十四萬七千五百八十四爲紀總以閏骨八萬二千二
百七十一乘朔正用得五百一十五兆八千四百三十九萬四千五百七十三億二千八百二十四萬
八千爲朔總併二總得四十五萬六千四百九十一億七千五百九十九萬五千五百八十四滿蔀母去之不滿四十八萬四千四百四十億四百七萬五千五百八
十四爲所求率實以氣分六百一十七萬二千六百八爲法除之得七百八十四萬八千二百二十三
爲歷過年數即丁未年距算也

推計土功二百三十五步原本三誤七　甲縣夫築堤同前三縣數館案云四縣所築堤長等周丈數步
數里數皆同今以三數分載三縣下而復注以與某縣同殊混人目　以貫默約之原本默誤然館案
云貫默乃以一貫千文爲法之名案默約二字連讀猶暗約也言不用布算但以貫暗約之而已　甲
得八百三十一萬六千尺乙得八百七十七萬八千尺丙得一千一百五十五萬尺丁得一千一百八
萬八千尺原本作甲得八萬三千一百六十尺乙得八萬七千七百八十尺丙得一十一萬五千五百
尺丁得一十一萬八百八十尺今據館本改正　實寸Ⅲ寸Ⅱ寸實寸Ⅱ寸Ⅱ分實尺Ⅲ尺Ⅱ尺Ⅱ尺　館本無尺字寸皆作丈案館本是也
原本甲乙丙丁各實皆較館本小二位此圌寸較丈亦小二位蓋相因而誤　以復數求總等館案云
四縣每日築長數皆以丈爲單位非復數也但一等數可以度盡囲數必先求總等約之然後可以爲
元數即此可見總等法不獨用於通數復數也　得三寸館本作三丈案云此條原本皆以丈爲寸於
裘無取今皆改正景昌案沈校未改今仍原本

推庫積發囲有外邑主各幾何館案云題意係七邑之納共錢同數以各邑市陌數計之或適足或有餘
多寡不同甲陌十二則餘十乙陌十一丙陌十一則無餘丁陌九則餘四戊陌八則餘六己陌七則無餘
庚陌六則餘四以求共錢同數此本術也又問展省發會展省乃官省陌以七十七爲一百所
展日息共錢之數發會乃以各陌數爲一百所升日息共錢之數二者在本術中已賅且不明言展省
發會用數求法皆故爲漠淨也　甲庫日息一十文館案云應作五十文又六分文之五案原本不誤
本八百八十誤八十八　乃驗借出數一萬三千八百六十可用遞約如意乃立三率氏銳曰甲丙之
等二於丙借甲以等二約衍母爲借數甲庚之等六於甲借庚皆以等六約衍母爲借數今甲用本爲

案云應作七千一百五貫案此正作七千一百五貫　丁庫日息四百四文館案云應作四百四
文又九分文之四　丁庫大月三百三文館案云少三十文又三分文之一　丁庫小月八百八文館
案云少八十文又九分文之八　戊庫日息八百六文館案云應作七十五文　戊庫大月二百四文
館案云應作二百五十文　戊庫小月三百六文館案云應作七十五文案以上原本竝不誤　己庫
小月一百六十五貫文原本脫五字館本同　庚庫日息一百四文館案云應作一百六十六文又三
分文之二案原本不誤　小月得白一萬三千二十五貫八百二文原本五貫作四貫館本同案云應
作一萬三千二十五貫八百三十三又三分文之一案惟五貫之五誤作四餘俱不誤　約奇兆約偶
館案云此爲等數爲偶者言之若等數爲奇者則約偶弗約奇　以
一丙得五丁得九戊得八己得七庚得一各爲定母立各一爲子館案云此法之要在於求定而術中
猶略之今詳其式於後　注列七庫陌數於前

甲	乙	丙	丁	戊	己	庚
一Ⅱ	一Ⅰ	一〇	一	一	Ⅱ	丁庚
						丁元陌

先以甲與乙相約無等數與丙數相約得等數二得四與戊數相約得等數四約甲四得一不能再約即爲與諸數徧約率

甲	乙	丙	丁	戊	己	庚
一	一Ⅰ	一	一	一	Ⅱ	丁庚

次以乙與下五數相約俱無等次以丙與下四數相約亦俱無等次以丁與戊己二數相約俱無等與庚數相約得等數三奇約庚六得二偶

甲	乙	丙	丁	戊	己	庚
一	一Ⅰ	一	一	一	Ⅱ	庚Ⅱ

次以戊與己相約無等與庚相約得等數二偶約庚二得一奇庚既爲一己亦不能與之相約乃爲連環求等率

甲	乙	丙	丁	戊	己	庚
一	一Ⅰ	一	一	一	Ⅱ	庚

得定數爲甲一乙十一丙五丁九戊八己七庚一也後凡求定數仿此　己得一萬一千八百八十原
本八百八十誤八十八　乃驗借出數一萬三千八百六十可用遞約如意乃立三率氏銳曰甲丙之
等二於丙借甲以等二約衍母爲借數甲庚之等六於甲借庚皆以等六約衍母爲借數今甲用本爲

二約衍母之數。又以三約之。便是六約衍母。又庚丙之等亦爲二。於甲借庚。與先借得庚用。然後於庚借甲同。故以三之一爲甲用。三之二爲庚用。云如意立三。雖合其數。於率不通。戊得二萬七百九十庚得三萬六千九百六十。原本庚數在戊數前。

卷二

分糧推原求等得五以約本江率得二十七。館案云。五爲中數。或約偶。或約奇。皆可。但不約可以再約者。李氏銳曰。安吉率尾數一十。爲偶。本江率尾數五。爲奇。約本江率者。約奇非約偶也。各以元率約之。沈氏欽裴曰。元率當作定母。三千五百九十升。原本三千誤三升。

程行計地章曰。置甲三百里。香爲定母。館案云。凡總等數。必小於連環等數。若甚大。即爲連環等數。此題數是也。故再約。即用求續等法。不然不能令也。李氏銳曰。甲乙之等。甲丙之等。乙丙之等。皆六十。乘位之等同。故六十爲總等。此存一約衆後。即求續等。云各爲元數。連環求等者。於算不合也。衍數各滿定母去之。原本定誤衍。

程行相及問有急足至里數各幾何。館案云。題意謂三行遲疾不同。乙後丙兩日。甲後乙半日。問幾日幾里可以追及。又既及之後。三人不能同行。及各至彼處之時刻。皆不同。今以甲乙之等。甲丙之等。乙丙之等。皆六十乘之。得彼所行皆爲盤日數也。見乙及丙里。原本乙誤甲。爲實次。置次上空格。一爲甲及乙里數。脫爲字。次置丙既行二日。日誤百。復以二因丙爲十六。八字脫。二〇〇〇誤二〇自此以下。

凡算閒有誤。皆隨處改正。不復記。左上二千。左誤右。以丙十六去之丙十六誤丙八。得一萬二千〇〇一。館本作一萬二千一。案古書凡遇空位。皆不作圈。此書他處亦然。館本是也。然觀此是以見今人空位作圈。蓋濫觴於宋時矣。甲及乙七百五十里。原本脫及字。便以乙丙二人約六千里。得三千里爲彼去此里數。館案云。復數求元數。用總等法。倘屬乘積。蓋總等約後。有當連環求等者。有當即求續等者。其法不能定也。今少爲疑通。凡復數皆見十者。先以十爲總等。徧約之。百千萬同。然後再求續等。以得定數。爰依題數。具武於後。

一數百千萬同。

法列三數於上。以十爲總等。徧約之。得甲三十。乙二十五。丙二十。即爲元數。連環求等。以甲與乙約。得六。以甲與丙約。得等數二。以約甲得三。奇爲甲數。徧約乙。得等數五。奇約丙。得四。爲乙丙二數偏異約。乃以總等十乘乙數。得二百五十。次求續等。以甲與乙與丙相約。俱無續等。以乙與丙約。得續等二。偶約乙數。得一百二十五。丙八。即爲各定數也。以三定數連乘。得三千。爲衍母。即所問彼處去此之里數。較舊術省算。而數亦確矣。

甲〇〇三	〇三	三	三	三	三	三
乙〇五〇二	五二	五二	五一	〇五二	五一	二
丙〇〇二	〇二	二〇	四	四	四	八

積尺尋源以厚廣多五分。原本厚誤原。徵知其深廣幾何。案此深字。即儀禮商

北以望深之深。非算術高深之深也。約爲定母。原本約下衍二字。〇十當作皿。皿以下文倘石與十石十求等。故未改。次以率二十五與十五十求等。館案云。前已約十爲二十五。此疑不應復用元數。然於得數卻無礙。案此等處淺近易明。布算不應有誤。直秦氏故作疑誤。以惑後人也。下文既約石二十四爲八。復用石二十四。亦然。反約十二得一。原本反誤及。次以竹一。原本次以下。接下葉數率定二十五得衍數率。各得爲用數。下始接竹一。蓋傳本誤倒一葉。寫者承其誤也。與石二十四。館案云。已約爲八云二十四。誤。案下文兩石二十四同。無衍數率定二十五。原本無衍下。脫數字。多率定二十五得衍數三萬四千三百二十。本定一無衍。其二十一字。及用數同一行。數字上。接前葉以爲四變次以下。石得奇五五誤四。各得爲用數。原本各得下。接前葉竹一與絲一十一云云。用數同一行。接前葉士定無衍下。羨文之下。本元數二十。二誤五。以補木位。以誤於。以等五十。約衍母八萬五千八百得一千七百一十六。亦於率用內各借與竹十爲用數。李氏銳曰。率木之等五。於率借木。以五約衍母爲數。率竹之等二十五。於率借竹。當以二十五約衍母爲借數。又竹士之等五十。於竹借十。當以五約衍母之一。故竹十二用數。等云竹士同類求等。約衍母。於率內各借與竹十。其數雖合。於率不通。存

數書九章札記卷第二

江陰宋景昌勉之氏譔

卷三

推氣治歷慶元四年戊午歲冬至三十九日九十二刻四十五分紹定三年庚寅歲冬至三十九日九十八刻七十六分九十二秒三十小分。紹定三年庚寅歲冬至三十三日九十四刻六十一分五十四秒。歲餘五日二十四刻三十分七十六秒九十二小分。草曰。置前至三十小分。沈氏欽裴曰。以本術推之。氣骨一十一日四刻三十分七十六秒九十二小分。斗分。空日二十四測戊午歲距後測庚寅歲得三十三。爲法。館案云。紹定三年之冬至。實紹定四年辛卯之始。辛卯距戊午三十四年。積年三十三。減後測。原本脫測字。一十分八十一秒八十小分。爲所求甲子年氣骨之數。沈氏欽裴曰。治歷推閏開歷以嘉泰四年甲子歲天正冬至。爲一十一日四十四刻六十一分五十小分。爲入元歲。亦以入元歲。爲積年。原本入誤人。在朔率以下。原本在誤右。以紀法乘日法爲紀率。用大衍術入之。求等數因率。部率以等數約氣定骨。得數以乘因率。滿部率去之。不滿。爲入元歲。亦以入元歲。爲積年。原本入誤人。在朔率以下。原本在誤右。以紀法乘日法爲紀率。除之。得乘限。沈氏欽裴曰。有部數以爲之限。乘限數亦可不設。景昌按。此蓋恐積年過於一億。運算繁多。故設乘限以爲元數之限。假使歷過元數。大於乘限。則日法朔餘。便須改設。并部數亦改。求奕唐宋演撰。案。相沿如此。未可廢也。不滿在乘限以下。以乘元率。爲朔積年。沈氏欽裴曰。當以不滿乘部率。爲朔積年。非特計算繁多。沈氏欽裴云。當作繁名。原本繁名作繁多。從之。必滿朔率所去故也。

置上元甲子距慶元四年戊午歲積七百八十四萬八千一百七十四。滿氣部率一千六百二十五去之。不滿一千四十九。爲入部歲。以歲餘八萬八千六百八乘之。得九千二百九十四萬九千七百九十二。滿紀率一百一萬四千去之。不滿六十七萬五千七百九十二。如日法一萬六千九百而一。得三十九日九十八刻七十六分九十二秒三十小分。不盡。棄之。爲戊午歲冬至日分。

推紹定三年庚寅歲冬至日分

置前入部歲一千四十九。加三十三。算得一十八十二。以歲餘乘之。得九千五百八十七萬三千八百五十六。滿紀率去之。不滿五十五萬七千八百五十六。如日法而一。得三十三日。餘五日二十四刻三十分七十六秒九十二小分。不盡。棄之。爲庚寅歲冬至日分。

推嘉泰甲子歲氣骨歲餘斗分

置庚寅歲冬至日分。加紀法六十。得九十三日九十二分三十秒七十六小分。以戊午歲冬至三十九日九十八刻七十六分九十二秒三十小分。減之。餘五十三日二刻一十五分三十八秒四十六小分。爲骨。兩度累加紀法一百二十。入率內。得一百七十三日二刻一十五分三十八秒四十六小分。爲骨。如法三十三而一。得五日二十四刻三十分七十六秒九十二小分。不盡。棄之。爲歲餘。乃去全五日。得二十四刻三十分七十六秒九十二小分。爲斗分。次推嘉泰甲子上距慶元戊午歲。得六。以乘歲餘五日二十四刻三十分七十六秒九十二小分。得三十一日四十五刻八十四分六十一秒五十二小分。益入戊午歲三十九日九十八刻七十六分九十二秒三十小分。得七十一日四十四刻六十一分五十分五十三秒八十二小分。小分八十二。最爲一秒。滿紀法去之。餘一十一日四十四刻六十一分五十小分。爲所求甲子年氣骨之數。與治歷推閏閒。治歷演紀草合。

毛氏最生曰。授時歷議云。統天歷慶元五年己未。楊忠輔造行。八年至開禧丁卯。先天六刻。道古此問。戊午歲冬至日分。較開禧歷所推。適先六刻。蓋由當時實測天道如此。非有誤也。

治歷演紀入元歲九千一百八十。沈氏欽裴曰。入元歲誤。下文入閏閏縮智誤。氣元率一萬九千五百。沈氏欽裴曰。氣元率可以不設。下文元閏元數氣等率因率部率因數朔積年皆誤。一百八十三。原本脫三字。斗分與日法用大衍術入之。並爲入元歲。沈氏欽裴曰。氣定骨。爲歲餘之積。非斗分之積。當以歲餘與紀率。用大衍術入之。求等數因率部率。以等數約氣定骨。得數以乘因率。滿部率去之。不滿。爲入元歲。亦以入元歲。爲積年。原本入誤人。在朔率以下。原本在誤右。以紀法乘日法爲紀率。以等數約之。爲氣元率。沈氏欽裴曰。在新術即部率也。可以不設。盧啓一億。減入元歲。餘爲骨元率。除之。得乘限。沈氏欽裴曰。有部數以爲之限。乘限數亦可不設。景昌按。此蓋恐積年過於一億。運算繁多。故設乘限以爲元數之限。假使歷過元數。大於乘限。則日法朔餘。便須改設。并部數亦改。求奕唐宋演撰。案。相沿如此。未可廢也。不滿在乘限以下。以乘元率。爲朔積年。沈氏欽裴曰。當以不滿乘部率。爲朔積年。非特計算繁多。沈氏欽裴云。當作繁名。原本繁名作繁多。從之。必滿朔率所去故也。

原本率下空格。今不空。案曰。本歷以何承天術調得一萬六千九百爲日法。係三百三十九強一十七弱。案此術自授時術不用日法。積年以來。少有知者。惟李氏銳日法朔餘強弱考。實足開不傳之祕。其書刊行已久。莫不悉錄。錄其調日法術。術曰。視當時測定朔餘。（自注）置其術朔餘。以萬萬乘之。如其術日法而一。所得。卽其術當時測定朔餘也。案此爲後人追考古術者言之。如強母四十九而一。得約餘五千三百六萬一千二百二十四。以下弱率約餘。案。弱子九。視萬萬乘之。如弱母一十七而一。得約餘五千二百九十四萬一千一百七十六。以上者。（自注）若在強率約餘以上。卽不可算。列強母於右上。強子於右次。一強於右副。右下空。又列弱母於左上。弱子於左次。左副空。一弱於左下。并左右兩行。得中行。以中上退除中次。爲約餘。約餘多於測定數。卽棄去右行。以中行爲右行。仍前左行。約餘少於測定數。卽棄去左行。以中行爲左行。仍前右行。依前累求約餘。與當時測定數合。中上卽日法。中次卽朔餘。中副卽強數。中下卽弱數也。

上	次	副	下
三	丁二	一	〇下
			右行

案開禧術測定朔餘。係五千三百五萬九千一百七十一小分五十九。如法調之如左。

上	次	副	下
三	二	一	〇
			右行
	丁		
一	一		
			中行
	丁		
一			
			左行

當強母於右上。強子於右次。一強於右副。右下空。又列弱母於左上。弱子於左次。左副空。一弱於左下。并左右兩行。得中行。

上	次	副	下
三	二	一	〇下
			右行
	丁		
一	一		
			中行
	丁		
一			
			左行

以中上六十六。退除中次三十五。得約餘五千三百三萬三百三。少於測定數。卽棄去左行。以中行爲左行。仍前右行。并左右兩行。得中上一百一十五。中次六十一。中副二。中下一。

上	次	副	下
三	二	一	〇下
			右行
	丁		
一	一		
			中行
	丁		
一			
			左行

以中上一百一十五。退除中次六十一。得約餘五千三百四萬三千四百七十八。少於測定數。又棄去左行。以中行爲左行。仍前右行。如此累求至中上九百四十八。中次五百三。中副一十九。中下一。以中上退除中次。得約餘五千三百五萬九千七十二。仍少於測定數。又棄去左行。以中行爲左行。仍前右行。并左右兩行。得中上九百九十七。中次五百二十九。中副二十。中下一。

上	次	副	下
三	二	一	〇下
			右行
	丁		
一	一		
			中行
	丁		
一			
			左行

以中上九百九十七。退除中次五百二十九。得約餘五千三百五萬九千一百七十一。多於測定數。乃棄去右行。以中行爲右行。仍前左行。并左右兩行。得中上一千九百四十五。中次一千三十二。中副三十九。中下二。

上	次	副	下
三	二	一	〇下
			右行
	丁		
一	一		
			中行
	丁		
一			
			左行

以中上一千九百四十五。退除中次一千三十二。得約餘五千三百五萬九千一百七十一。少於測定數。乃棄去左行。以中行爲左行。仍前右行。并左右兩行。得中上二千九百四十二。中次一千五百六十一。中副五十九。中下三。

上	次	副	下
三	二	一	〇下
			右行
	丁		
一	一		
			中行
	丁		
一			
			左行

以中上二千九百四十二。退除中次一千五百六十一。得約餘五千三百五萬九千一百四十三。少於

測定數。又乘去左行。以中行爲左行。仍前右行。如此累求至中上一萬五千九百三。中次八千四百三十八。中副三百一十九。中下一十六。以中上退除中次。得約餘五千三百五萬九千一百七十一小分二十二。其小分少於測定數。又乘去左行。以中行爲左行。仍其右行。相左右而衍。得中上一萬六千九百。中次八千九百六十七。中副三百三十九。中下一十七。

上	次	下	
一	二	三	右行
一	三	一	中行
一	一	二	左行

以中上退除中次。得五千三百五萬九千一百七十一小分五十九。與測定數合。中上一萬六千九百。即日法。中次八千九百六十七。即朔餘。中副三百三十九。即強數也。卻以十二月乘朔率四十九萬六千三百七。減六百七。滿蔀數四十九萬九千六十七。七誤二。約法以百約之。案此兩行算圖。皆係巧合。於率不通。舊圖多舛。今皆改正。

沈氏欽裴曰。此所求入閏閏縮元閏朔因數朔積年。皆因入元歲而誤。求入元歲。當以歲餘爲奇。紀率爲定。用大衍術求之。得紀率。此紀率者。是甲子千正初刻與冬至一會之年數也。若如元術。以斗分與日法。用大衍術求得紀率。則是子正初刻與冬至一會之年數。五周而後爲甲子子正初刻冬至也。一會戊子。再會壬子。三會丙子。四會庚子。五會甲子。每歲氣骨分。爲歲餘所積滿紀率去之之數。非斗分所積滿日法去之之數。有氣骨分求入元歲。而以斗分與日法。用大衍入之。與率不相通。此其所由誤也。又虛設氣元率。乘元限數以強合之。而積年之不可知已多矣。今別立術草。并設問于後。以課元術新術之疎密焉。

改正答數。

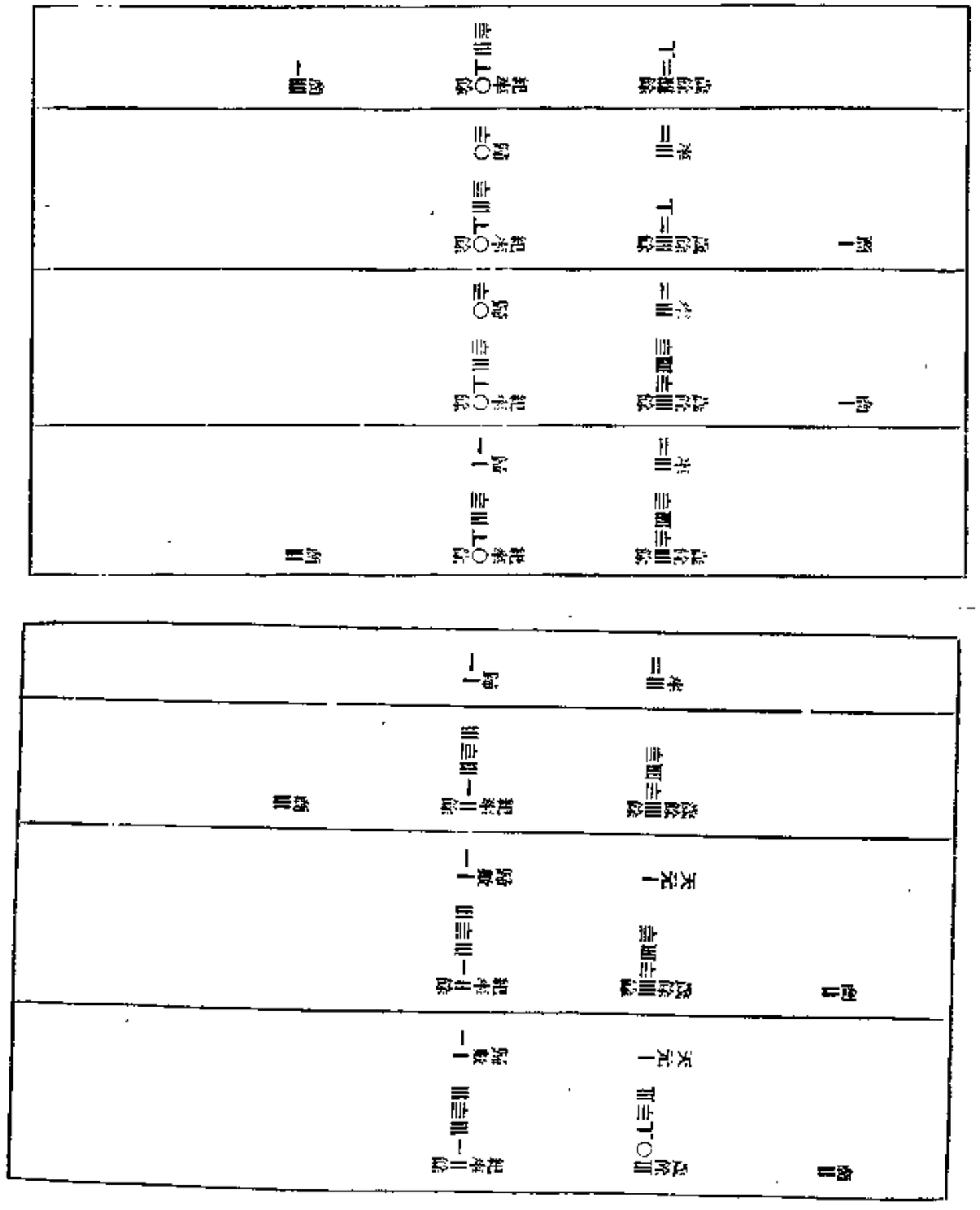
入元歲一千五十五。　入閏二十七萬五千二百二十四。　閏縮三十八萬七千六百一十四。　元閏。二十三萬九千四百三十四。　元數四千八百二十九。　朔積年。一千六百二十五。　朔因數六千二百五十一。　朔等率六百二十四。　因率一百三。　蔀率。七十九。　氣等率六百二十四。　因率一百三。　蔀率。七十九。

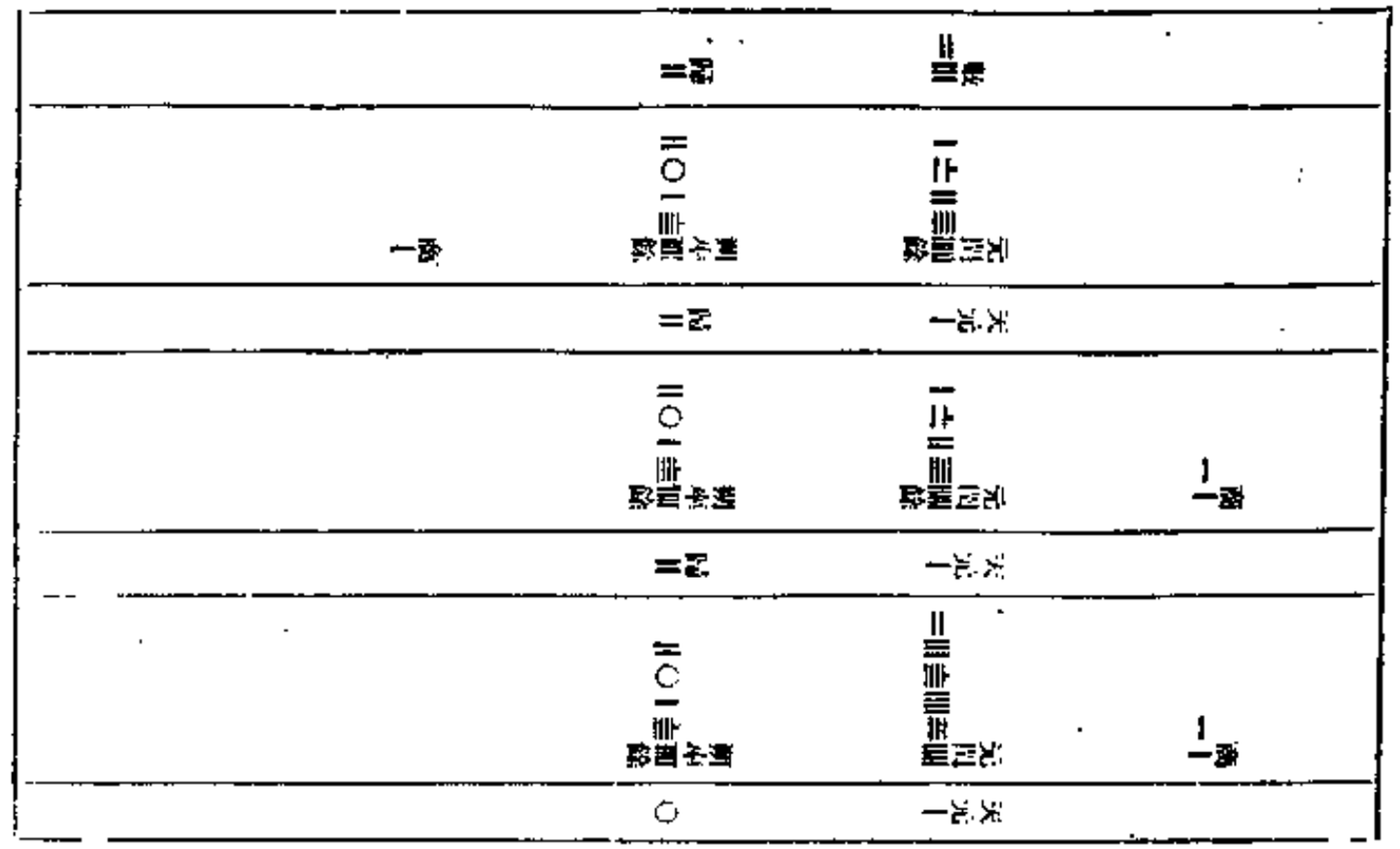
新術曰。置日法求朔餘朔率斗分歲率氣骨朔骨閏骨紀率。皆如元術。以紀率除歲率。不滿爲歲餘。與紀率用大衍術入之。求氣骨率。因率蔀率。以等率約所求氣骨分。得數。以乘因率。滿蔀率去之。不

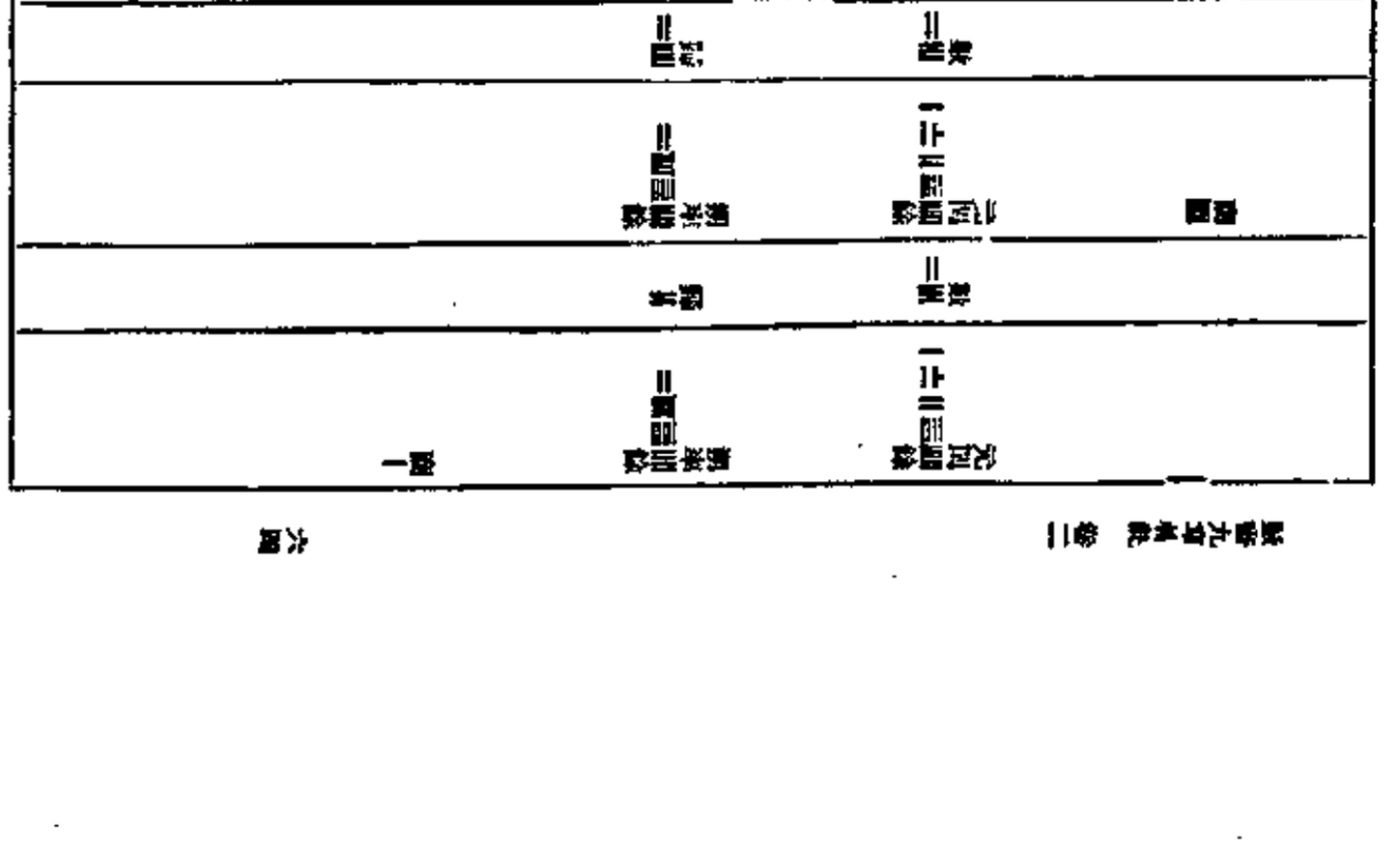
滿爲入元歲。以入元歲乘歲閏。滿朔率去之。不滿爲入閏。以入閏減閏骨分。爲閏縮。若閏骨不足減。加朔率減之。以蔀率乘歲閏。滿朔率去之。餘爲元閏。與朔率用大衍入之。求得朔等數。因數乘之。滿蔀數去之。不滿。以乘蔀率。爲朔積年。并入元歲。爲演紀積年。

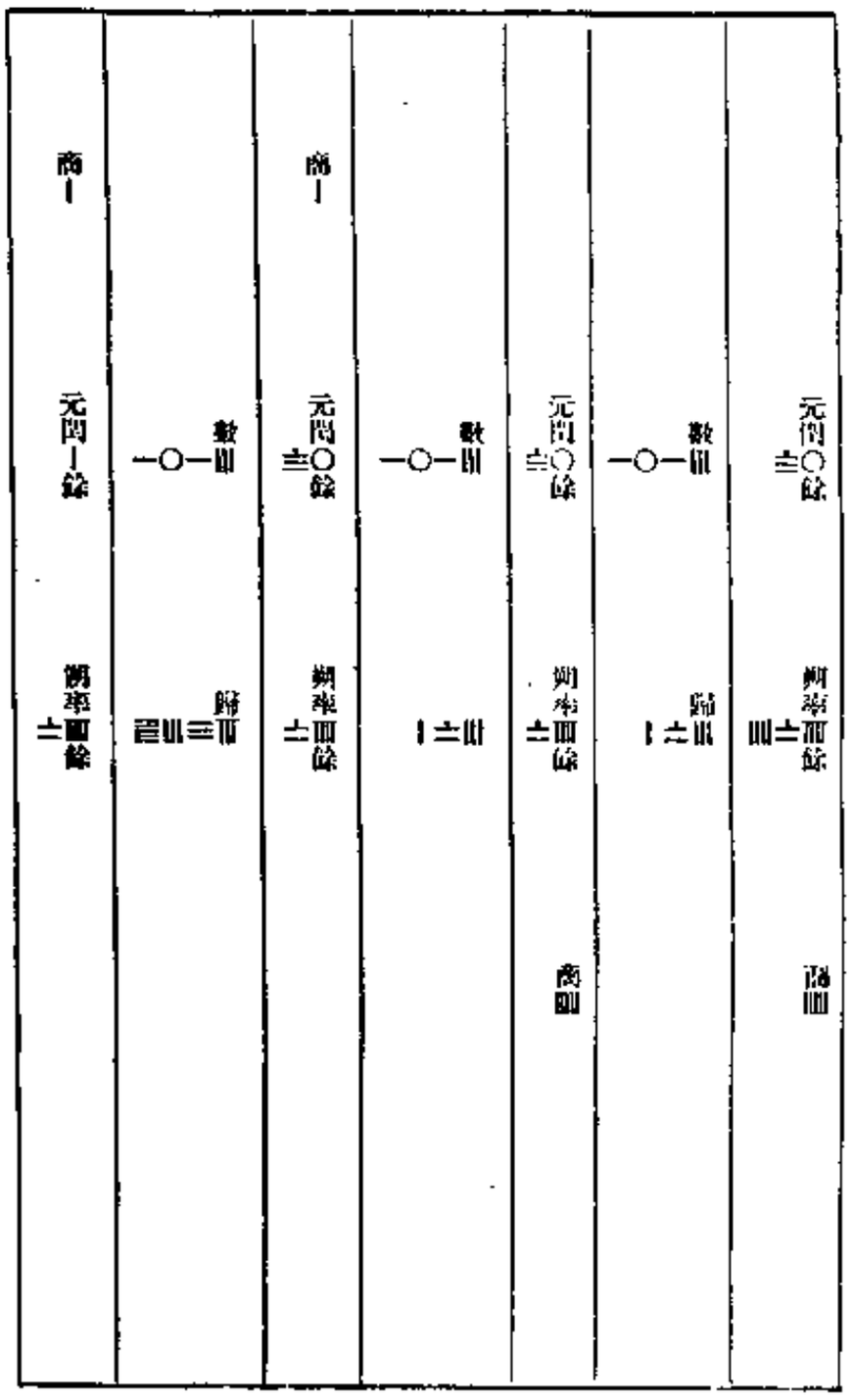
草曰。置歲率六百一十七萬二千六百八。滿紀率一百一萬四千去之。不滿八萬八千六百四。爲歲餘。與紀率以大衍術入之。求得六百二十四。爲等率。一百三。爲因率。一千六百二十五。爲蔀率。置嘉泰甲子歲氣定骨一十九萬三千四百四十。以等率六百二十四約之。得三百一十。以因率一百三乘之。得三萬一千九百三十。滿蔀率一千六百二十五去之。不滿一千五十五。爲入元歲。以入元歲乘歲閏一十八萬三千八百四。得一億九千三百九十一萬三千二百二十。滿朔率四十九萬九千六十七去之。不滿二十七萬五千二百二十四。爲入閏。次置嘉泰甲子歲閏泛骨一十六萬三千七百七十一。并朔率四十九萬九千六十七。共得六十六萬二千八百三十八。以入閏二十七萬五千二百二十四。減之。餘三十八萬七千六百一十四。爲閏縮。次以蔀率一千六百二十五。乘歲閏一十八萬三千八百四。得二億九千八百六十八萬一千五百。滿朔率去之。不滿二十三萬九千四百三十四。爲元閏。乃以元閏與朔率用大衍術求之。得等數一。因數六千二百五十一。蔀數四十九萬九千六十七。然後以等數一約閏縮。仍得三十八萬七千六百一十四。以因數六千二百五十一乘之。得二十四億二千二百九十七萬五千一百一十四。滿蔀數四十九萬九千六十七去之。不滿四千八百二十九。爲元數。乃以乘蔀率一千六百二十五。得七百八十四萬七千一百二十五。爲朔積年。并入元歲一千五十五。共得七百八十四萬八千一百八十。爲嘉泰四年甲子歲積算。

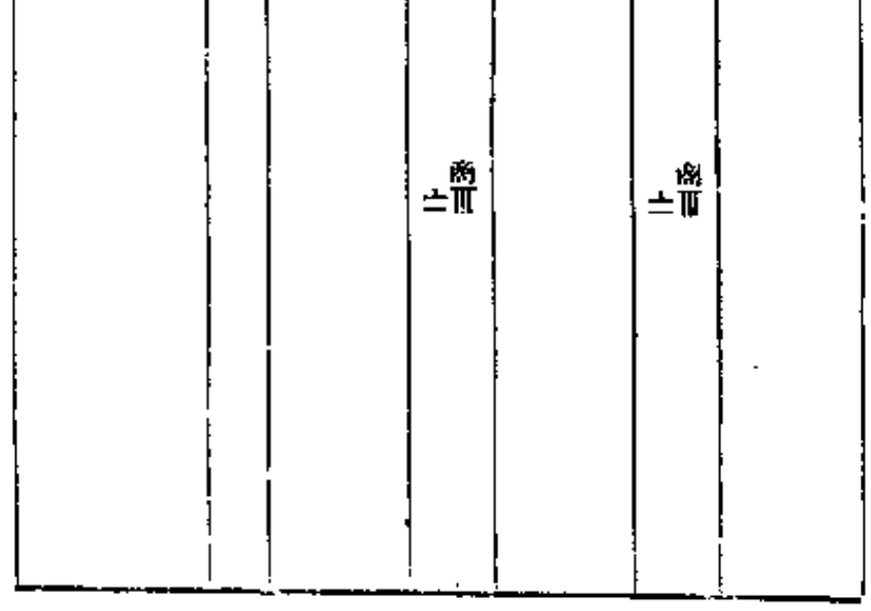
歲率	紀率	不滿歲餘	歲餘	天元一	歲閏	天元一	朔積年
一六二五	一〇〇〇	一六二五	一〇〇〇	一	一	一	一
一	一	一	一	〇	一	〇	一
一	一	一	一	〇	一	〇	一

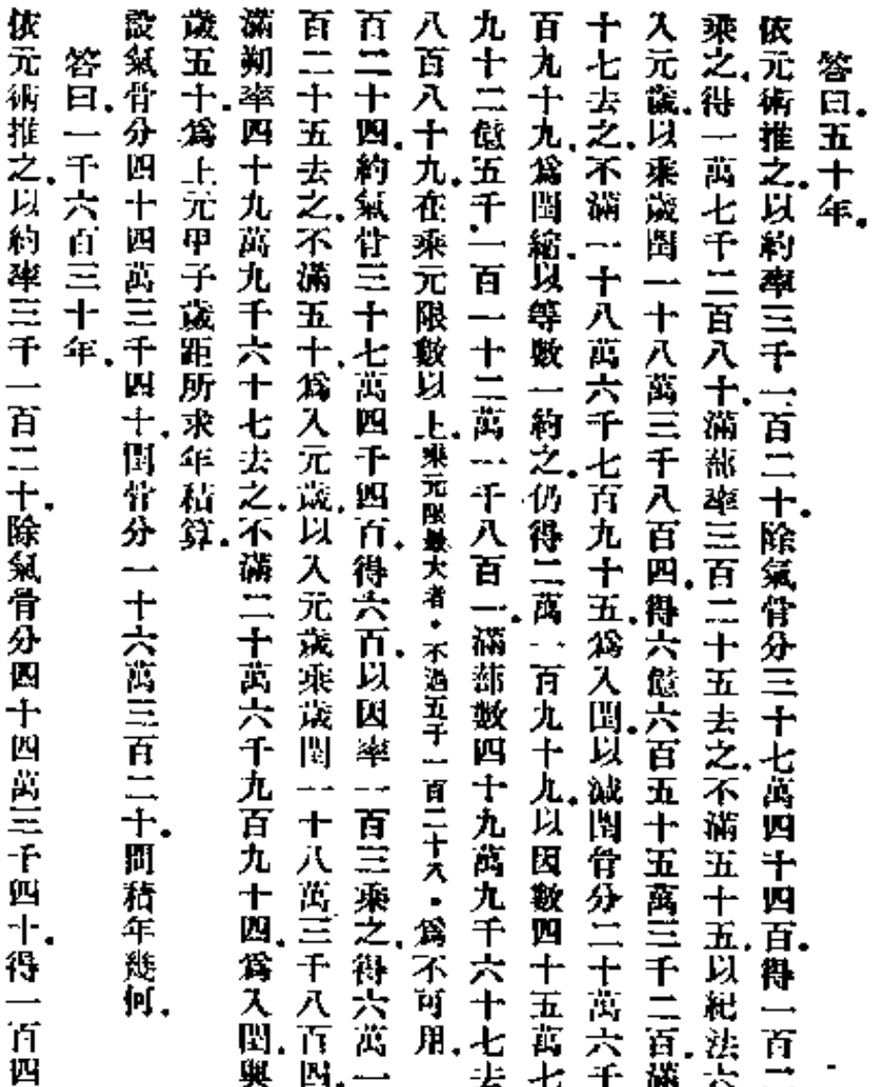












答曰。五十年。

依元術推之。以約率三千一百二十。除氣骨分三十七萬四千四百。得一百二十。以因率一百四十乘之。得一萬七千二百八十。滿蔀率三百二十五去之。不滿五十五。以紀法六十乘之。得三千三百。爲入元歲。以乘歲閏一十八萬三千八百四。得六億六百五十五萬三千二百。滿朔率四十九萬九千六百九十九。爲閏。縮以等數一約之。仍得二萬一百九十九。以因數四十五萬七千九百九十九乘之。得九十二億五千一百一十二萬一千八百一。滿蔀數四十九萬九千六十七去之。不滿四十一萬五千八百八十九。在乘元限數以上。乘元限最大者。不過五千一百二十八。爲不可用。　依新術推之。以等數六百二十四。約氣骨三十七萬四千四百。得六百。以因率一百三乘之。得六萬一百二十五去之。不滿五十。爲入元歲。以入元歲乘歲閏一十八萬三千八百四。得九百一十九萬二百。滿朔率四十九萬九千六十七去之。不滿二十萬六千九百九十四。爲入閏。與閏骨分適合。便以入元歲五十。爲上元甲子歲距所求年積算。

設氣骨分四十四萬三千四十。閏骨分一十六萬三百二十。問積年幾何。

答曰。一千六百三十年。

依元術推之。以約率三千一百二十。除氣骨分四十四萬三千四十。得一百四十二。以因率一百四十

四乘之。得二萬四百四十八。滿郡率三百二十五去之。不滿二百九十八。以紀法六十乘之。得一萬七千八百八十。爲入元歲。以乘歲閏一十八萬三千八百四。得三十二億八千六百四十一萬五千二十四。約氣骨分四十四萬三千二百二十五。爲入閏。以減閏骨分一十六萬二千六十七去之。不滿五萬九千三百二十五。滿郡率四十九萬九千六十七去之。不滿五萬九千三百二十五。爲入閏。以減閏骨分一十六萬二千六十七去之。不滿五萬九千三百二十五。爲入閏。縮以因數四十五萬七千九百九十九乘之。得四百六十二億五千五百六十萬九千五。滿郡數四十九萬九千六百七十七去之。不滿八萬三千一百七十七。在乘元限數上。爲不可用。依新術推之。以等數六百二十四。約氣骨分四十四萬三千四十。得七百一十以因數上。爲不可用。依新術推之。以等數六百二十四。約氣骨分四十四萬三千四十。得七百一十以因率一百三乘之。得七萬三千一百三十。滿郡率一千六百二十五去之。不滿五年。爲入元歲。以乘歲閏一十八萬三千八百四。得四百六十二億五千五百六十萬九千五。滿郡數四十九萬九千六百七十七去之。不滿二十四。約氣骨分四十四萬三千四十。得七百一十以因率一百三乘之。得七萬三千一百三十。滿郡率一千六百二十五去之。不滿五年。爲入元歲。以乘歲閏一十八萬三千八百四。得四百六十二億五千五百六十萬九千五。滿郡數四十九萬九千六百七十七去之。不滿二十四。約氣骨分四十四萬三千四十。得七百一十以因數四十五萬七千九百九十九乘之。得四百六十二億五千五百六十萬九千五。滿郡數四十九萬九千六百七十七去之。不滿八萬三千一百七十七。在乘元限數上。爲不可用。依新術推之。以等數六百

十七爲閏縮以因數四十五萬七千九百九十九乘之得一千八百二億二千一百二十三萬二千五百三滿郡數四十九萬九千六十七去之不滿一十五萬三千七百三十一在乘元限數上爲不可用依新術推之以等數六百二十四約氣甘分四十五萬九千二百六十四得七百三十六以因率一百三乘之得七萬五千八百八滿郡率一千六百二十五去之不滿一千五十八爲入元歲以乘歲閏一十八萬三千八百四得一億九千四百四十六萬四千六百三十二滿朔率去之不滿三十二萬七千五百六十九爲入閏以減閏骨分二十一萬六千一百八十三乃以入閏減之餘三十八萬七千六百一十四得二十四億二千二百九十七萬五千一百一十四滿郡數四十九萬九千六十七去之不滿四千八百二十九爲元數以郡率一千六百二十五乘之得七百八十四萬七千一百二十五爲上元甲子歲距開辟三年丁卯歲積算入元歲一千五十八得七百八十四萬八千一百八十三年爲上元甲子歲距開辟三年丁卯歲積算

右設問六則以元術推之可知者二不可知者四以新術推之皆可知則新術爲密景昌案元術惟甲子歲爲可知其餘皆不可知先生新術則歲歲可知疎密相去遠矣但刪去氣元率不用而即以入郡歲爲入元歲似尚未盡蓋新術郡率一千六百二十五未可謂之元又歷十二郡而冬至與年名甲子一會始可謂之元也古人命名各有取義未可混耳

緝術推星問歲星合伏經一十六日九十分行三度九十分去日一十三度乃見後順行一百一十三日行一十七度八十三分乃留欲知合伏段晨疾初段常度初行率末行率平行率各幾何

五星初見與將留行率不倫故分疾初疾末遲初遲末四段測之今既合四段爲一而仍求晨疾初段常度行率則布算與實測乖異所得之數必不能確矣　術曰以方程法至即得日遲館案云此求逐日之遲差爲日差也術曰方程非也其所謂見數者乃徒設一數宛轉附會使合於方程之行列也如以見日減一折半爲見率併伏見日折半爲半總日既以半總日加見率先以伏日乘之後以見日乘之復置見率先以見日乘之後以伏日乘之相減然後爲法豈非半總日不用加見率但以伏日見日運乘之即可爲法乎特多立名目故爲曲折顛倒使人不易辨耳今去其見率別爲步算於後以明其立法之本意焉

法以合伏日除伏行度得二十三分。〇七六九二三。爲合伏日折中第八日四十五分至順行五十六日五十分兩一日之行度較爲實并合伏順行兩日數而半之得六十四日九五。爲合伏第八日四十五分至順行五十六日五十分兩一日之行度較爲實并合伏順行兩日數而半之得六十四日九五。爲順行日折中第七日九十五分至第八日九十五分之行度。以順行日除順行度得十五分。七七八七六一。爲合伏第八日四十五分之積日爲法除之得十一秒。二三六五八五。爲一日遲差之數即日差若不先用除則以兩日數與兩行度互乘相減爲實兩日數相乘又併兩日數而半之再乘爲法得數亦同　求初行率館案云此求合伏第一日晨疾之行率也其法即遲減差分有

總數有次數有每次差數求初次最大之數也初行法減一乘日差爲寄者合伏初日與順行末日兩行率之差也半法乘寄與積差等故加其度爲實以其日爲法除之爲合伏初日行率二十三分九十七秒也　求末行率館案云此求合伏末日之行率也以段日乘日差求合伏初末日兩行率之較也以減初行率即末行率也　求平行率館案云此即均分合伏度爲每日之平行率也與遲加遲減有首尾數求中數者同應與伏日除伏度數同不同者本非遲差之數也　求交段差館案云此即各段日下分數不及一日所差之行分也求之以備後數加減　得二千四十四萬四千六百三十二滿朔率去之不滿三十二萬七千五百六十九爲入閏以減閏骨分二十一萬六千一百八十三乃以入閏減之餘三十八萬七千六百一十四爲閏縮以朔因數六千二百五十一乘之得二十四億二千二百九十七萬五千一百一十四滿郡數四十九萬九千六十七去之不滿四千八百二十九爲元數以郡率一千六百二十五乘之得七百八十四萬七千一百二十五爲上元甲子歲距開辟三年丁卯歲積年并入元歲一千五十八得七百八十四萬八千一百八十三年爲上元甲子歲距開辟三年丁卯歲積算

右設問六則以元術推之可知者二不可知者四以新術推之皆可知則新術爲密景昌案元術惟甲子歲爲可知其餘皆不可知先生新術則歲歲可知疎密相去遠矣但刪去氣元率不用而即以入郡歲爲入元歲似尚未盡蓋新術郡率一千六百二十五未可謂之元又歷十二郡而冬至與年名甲子一會始可謂之元也古人命名各有取義未可混耳

緝術推星問歲星合伏經一十六日九十分行三度九十分去日一十三度乃見後順行一百一十三日行一十七度八十三分乃留欲知合伏段晨疾初段常度初行率末行率平行率各幾何案推步家以五星初見與將留行率不倫故分疾初疾末遲初遲末四段測之今既合四段爲一而仍求晨疾初段常度行率即布算與實測乖異所得之數必不能確矣　術曰以方程法至即得日遲館案云此求逐日之遲差爲日差也術曰方程非也其所謂見數者乃徒設一數宛轉附會使合於方程之行列也如以見日減一折半爲見率併伏見日折半爲半總日既以半總日加見率先以伏日乘之後以見日乘之復置見率先以見日乘之後以伏日乘之相減然後爲法豈非半總日不用加見率但以伏日見日運乘之即可爲法乎特多立名目故爲曲折顛倒使人不易辨耳今去其見率別爲步算於後以明其立法之本意焉

法以合伏日除伏行度得二十三分。〇七六九二三。爲合伏日折中第八日四十五分至順行五十六日五十分兩一日之行度較爲實并合伏順行兩日數而半之得六十四日九五。爲順行日折中第七日九十五分至第八日九十五分之行度。以順行日除順行度得十五分。七七八七六一。爲合伏第八日四十五分之積日爲法除之得十一秒。二三六五八五。爲一日遲差之數即日差若不先用除則以兩日數與兩行度互乘相減爲實兩日數相乘又併兩日數而半之再乘爲法得數亦同　求初行率館案云此求合伏第一日晨疾之行率也其法即遲減差分有

除各節影冪。與夏至影冪之較。名爲乘率。故以此與節率相乘。加夏至影冪。即各節影冪也。數家設術誤人。往往如此。　又云。此法不過以臨安前後兩節氣影長。比例一影長之日數時刻。復以所得節氣日數時刻。比例一陽城影長。與之相較耳。題內引大衍崇天開禧諸法名目。又將其較同異差數。皆故爲張皇之語。且影差逐日不同。皆以平派求之。法亦未密也。　除差實。原本實誤日。　又以大暑乘率。　景誤昜。　共得三百五十二寸三釐五。　得一尺四寸五分六十秒強。寸誤十。脫強字。　陽城夏至晷景差二分一十八秒一十二小分五十小秒八。誤九。脫一十二小分五十小秒九字。五分七十六秒六。誤九。

天池測雨術曰。盆深乘底徑。　得平地雨深。沈氏欽裴曰。此例借方亭積也。以盆深爲股率。二徑差爲句率。水深爲見股。而今有之。得水面底二徑差。爲見句。加底徑爲水面徑。水面底二徑相乘。又各自乘。并之。以水深乘之。三而一。得水積寸。爲實。口徑自乘爲法。而并除之。重今有之義也。　以底率分母。分母入者。還須出之。故令盆深乘口徑以自之。又三因爲法而并除之。重今有之義也。　以底率二百一十六寸。原本二誤三。

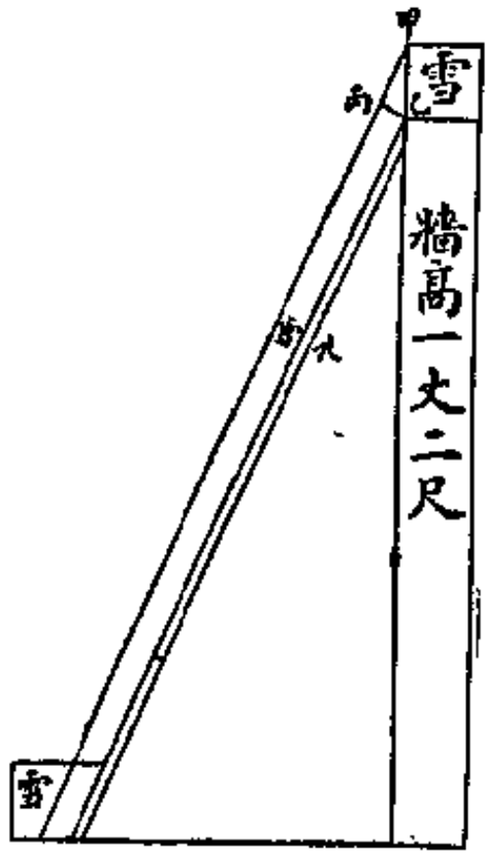
圓器測雨。圓法用密率。館案句。密率句實。若求器中雨積數。則當加此語。　答曰。平地雨深。　八十三。館案云。答數誤。改正見後。　術曰。　得平地雨高。館案云。此法有二誤。法實皆當用圓冪。或皆用方冪。今以圓冪乘實。方冪乘法。法實不同類。一誤也。器內雨自腹徑截之爲雨面徑。與腹徑相乘。又各自乘。并之。乘高乘之。於上體。只併三冪。未以高乘之。二誤也。有此二誤。故下高八寸。上窄四寸。於下體。併三冪以高乘之。得六千六百五十六寸。爲三倍方器內腹得平地雨深少有三十五分之十七。今依本法改正於後。

法以腹徑底徑相乘。又各自乘。併三積。以半器深八寸乘之。得六千六百五十六寸。爲三倍方器內腹下雨積。又以口徑腹徑相減。餘一十三寸五分。以雨深減半器深。餘四寸。爲實。一爲隅。開三乘方。得二寸又六千四百分寸之五千七百二十五。是平地雨深。

四寸相乘。以半器深除之。得六寸七分五盞。與口徑自乘。三因得三百三十寸七五。爲方器內三倍各雨積。爲實。口徑自乘。三因得五千一百五十寸二五。爲方器內三倍腹上雨積。併二雨積。得一萬一千八百零六寸二五。爲方器內三倍各雨積。爲實。口徑自乘。三因得三百三十寸七五。爲法除實。得三尺五寸又一千三百二十三分寸之九百二十。爲平地雨深。若不先用除。則以口徑腹徑較與半器深雨深較相乘之五十四寸。爲雨面徑口徑較加一半器乘之數。　以半器深除之。得雨面徑口徑較。加一半器乘之。得口徑。　不除。即如雨徑較以半器乘之。　即爲雨面徑口徑較。此數既加一半器乘。則諸數皆以半器乘之。得口徑八十四寸。腹徑一百九十二寸。以口徑與雨面徑口徑較相加。得雨面徑一百三十八寸。與腹徑相乘。又各自乘。併三冪。以腹上雨深四寸乘之。得三十二萬九千六百一十六寸。爲三倍上雨積。又以半器深乘。得二十二萬一千九百八十四寸。併上雨積。　案。　舊脫此四字。　今增。　爲三倍共積。爲實。以半器深八寸乘。得四十二萬五千九百八十四寸。爲三倍下雨積。　舊脫下雨積三字。　今增。　爲法除實。得六寸。不盡一十七萬七千五百六十八。與法求等。得三十二分寸之五千五百四十九。爲平地雪厚。合問。　此今有術也。　器中雪深爲所有數。并三冪面徑

積驗雪。術曰。以少廣求之。　得地上雪厚。館案云。此數理法皆確。然實用句股。不曰句股。而曰少廣。曰連枝者。猶有所附麗而不背盡發也。

試以圖明之。甲乙爲牆上雪厚。即平地雪厚。乙丙爲木上雪厚。甲內乙句股形。與木倚牆所成句股形同式。牆高爲大股。木爲大弦。木去址爲大句。甲乙爲小弦。甲丙爲小股。乙丙爲小句。以牆高大股自乘。木去址大句自乘。併之。爲大弦冪。爲實。以木上雪厚乙丙小句冪乘之。以木去址大句冪除之。得甲乙小弦冪。開平方。即爲平地雪厚也。



竹器驗雪。籠體通風。受雪多。則平地少。館案云。籠體通風一語。與算術不相涉。或籠口所降之雪。歸於籠底。與前天池測雨題相同。然依上步算。平地雪深只七寸餘。案。　當作六寸餘。今其數又不合。殆故爲是語以誤人也。　術曰。口徑減底徑。　得平地雪厚。館案云。此法之意不可見。然以數考之。非通法也。設原題雪深爲一寸。以口徑底徑較四寸。乘雪深一寸。仍得四寸。半之。得二寸。自之得四寸。爲隅。以籠深一十七寸自之。得二百八十九寸。爲籠深冪。雪深一寸自之。仍得一寸。爲雪深冪。二深冪相乘。仍得二百八十九寸。併隅得二百九十三寸。爲實。隅實相約。得七十四寸二千五百分。爲實。一爲隅。開三乘方。得二寸又六千四百分寸之五千七百二十五。是平地雪反深

底徑相乘冪・面徑自乘冪・底徑自乘冪・爲所求率三因口徑冪爲所有率面今有之得平地雪厚元補以股冪即雪深冪・爲所有數帶分弦冪即雪深冪乘雪深・半之・自乘冪・數率不通宜其不合也　加隅又乘深冪沈氏欽裴曰乘下脫雪字此本當作大字原本誤作小字　得四百八十六八十六誤六十八

古算式於後以爲學天元術者之一助焉

○一天元一・爲相　○○一和自乘　○○○卜較自乘　○○○○卜寄左式　以四百卷六萬四千二百五十六萬與左相消得開方式

開方式

實	○○○○丁	三	丌	三	○丁
廉	○○○	丌	三		
方	○				
上	隅○○	丌	三		
下	廉○				
益	卜				

開方式

有斜求積得九十八億五千六百萬原本五誤四爲一十六億據改

館案云此術以立天元一法明之法立天元一爲尖積即大小兩三角積和自之得一平方爲和自乘以半廣冪減小斜冪與餘積相乘得二十九萬一千六百步爲大三角積自乘以半廣冪減大斜冪與餘積相乘得二十九萬一千六百步爲大三角積自乘兩數并而倍之內減去和自乘得七十六萬三千二百步即小三角積自乘數并而倍之內減去和自乘得七十六萬三千二百平方少一三乘方寄左・次以大小兩三角積自乘數與和自乘再相乘得七十六萬三千二百平方少一三乘方寄左・次以大小兩三角積自乘數相減餘二十萬零一千六百步爲和較相乘數自之得四百零六億四千二百五十六萬步與左相等則後步數爲實前平方數爲從上廉三乘方數即益隅與草中所取之數悉合　又云此法若以小率九萬步開平方得三百步即小三角積以大率二十九萬一千六百步開平方得五百四十步即尖積其法甚易所以如此設算者殆欲用立天元一法不求分積即得所問之總積也案此所用立天元一法即西法之借根方以多少爲識以加減相等得法實與古人以正負爲識以相消得法實者稍殊然其大體不異今就其法附

古算式於後以爲學天元術者之一助焉

○一天元一・爲相　○○一和自乘　○○○卜較自乘　○○○○卜寄左式　以四百卷六萬四千二百五十六萬與左相消得開方式

開方式

實	○○○○丁	三	丌	三	○丁
廉	○○○	丌	三		
方	○				
上	隅○○	丌	三		
下	廉○				
益	卜				

開方式

有斜求積得九十九里原本誤一百九十九里

館案云此術以立天元一法明之法立天元一爲三角積倍之得二元自之得四平方爲中長冪乘底冪以大斜爲底・寄之又以小斜冪與大斜冪相加內減中斜冪得一百九十八里半之得九十九里爲小分底與底相乘長冪自之得九千八百零一里爲小分底冪乘底冪之數又以小斜冪相乘得三萬八千零二十五里用爲小分底冪乘底冪中長冪乘底冪各一內減小分底冪乘底冪之數餘二萬八千二百二十四里爲中長冪乘底冪之數與寄數等兩邊各以四約之得七千零五十六里與一平方等里數爲實方數即從隅也後一題同此

數書九章札記卷三

江陰宋景昌勉之氏識

斜海求積東南斜二十里。原本脫南字。自乘得四百爲中羃。乘下術率字。得四千五百八十七萬八千四百步。誤脫下百字。

計地容民答曰地積玉九十九戶。沈氏欽裴曰。地積容民答數誤。係草中開方得數誤退一位所致。案。當作地積二百三頃五十畝。容民一千三百五十六戶。三千六百萬爲實。原本脫爲字。得二萬三百。百誤千。開平方得至不盡一十畝。案。當作開平方得一百四十二萬八千步。併寄三百四十五萬六千步。共得四百八十八萬四千步。以畝法二百四十步除之。得二萬三百五十畝。次以頃法一百畝約之。爲二百三頃五十畝。爲地積。又爲實。以每戶所給一十五畝爲法。除實。得一千三百五十六戶。不盡一十畝。

羨田求積以長併廣再自乘。原本脫下術半之乃三字。得六百一十以兩度自乘。十下術以半之。得三百五七字。五千二百一十三千。下術七十分步之五千七字。館案云。此題中廣甚小。故得數較古法多七百餘。較密法少二千七百零七。廣爲二百九十三。亦以此法求之。長廣相加。自之。再之。又十乘之。得一百億爲實。半長半廣各自之。相減。得十萬零三千五百。爲長闊較。求得闊折半。得三萬零四百二十六步餘。爲田積。依密法求之。實十四萬四千九百餘步。所差甚遠。其術之不合顯然矣。蓋數必三乘而後可以平方求之。今再乘之後。億以十進之。宜其不可用也。

均分梯田其田邊道各欲出入。案。此語與算無涉。正長四十九步四億一千二百四十萬六千三百九分步之二千二十七萬六千三百一十九分。沈氏曰。六千三百九分。當作六千三百一十九分。正長四十三步八千四百三十三億七千九十萬一千九百五分步之四千四十六。沈氏曰。當作四十三步八千四百三十三億七千九十八億八千六百二萬七千四百六十五。蓋數必三乘而後可以平方求之。今再乘之後。億以十進之。宜其不可用也。

元中斜一十六步。沈氏曰。元中斜。皆當作元小斜。元大斜元中斜。沈氏曰。惟此中字不誤。元積五百一億二千三百二十五萬九千八百九十三。爲五萬八千七百九分步之。原本脫之字。六千三百九爲母。沈氏曰。分母三百下脫一十兩字。以下由此而誤。步之八百五十六。沈氏曰。五十三。誤作五十六。以下又因此而誤。案。沈氏校改至百餘字。極爲精確。今錄於此。末。

隅併方得共四億一千二百四十萬六千三百一十九。爲母。與不盡求等。單一不可約。乃定爲四十九步四億一千二百四十萬六千三百一十九分步之二千二十七萬六千三百一十九。爲乙截長。以乙之一。當作步之一。

長母。通全步內子。得二百二億二千八百一十八萬五千九百五十。爲法。以乙長步下母四億一千二百四十萬六千三百一十九。乘通率四千三百。得一萬七千七百三十三億四千七百一十七萬一千七百。爲實。以法除之。得八十七步不盡一百三十四億九千四百九十九萬四千五十。與法求等。得一百五十。俱約之。爲八十七步一億三千四百八十五萬四千五百七十三分步之八千九百九十六萬六千六百二十七。爲得數。乃以乙小廣母五萬八千七百九。乘得數。子八千九百九十六萬六千六百二十七。得五萬二千八百一十八億五千七十萬四千五百四十三。爲泛。卻以得數母一億三千四百八十五萬四千五百七十三分。乘乙小廣子五萬二千二百八十四。得七萬五百七億三千六百四十

九萬四千七百三十二。以爲寄數於上。乃以小廣母五萬八千七百九。乘得數母一億三千四百八十七萬五千四萬四千五百七十三。得七萬九千一百一億七千七百一十二萬六千二百八十三萬八百。減今不及減。乃破全步一爲分併泛。得八十六步十三萬一千九百九十億二千七百去小廣四十步及分餘四十六步七萬九千一百七十一億七千七百一十二萬步之六萬一千四百八十二億九千一百三十三萬六千六十八。爲乙大廣。亦丙小廣。求丙長。從甲長五十七步二千四十五分步之八百五十三。乙長四十九步四億一千二百四十萬千四百三十三億七千九十二萬六千三百一十九以甲乙分母互乘子。甲乙分母相乘。得甲正長五十七步八分步之二千二十七萬六千三百一十九。以甲乙分母互乘子。甲乙分母相乘。得甲正長五十七億八千二百五十九萬一百七。乙正長四十九步八千四百三十三億七千九十二萬二千三百五十五分步之四百一十四億六千五百七萬二千三百五十五併甲乙長及分。共長一百六步三千九百三十二億四千七百六十六萬二千四百六十二分。用減元長一百五十步。先破一步。通分母作八千四百三十三億七千九十二萬二千三百五十五。減去甲乙共長。餘四十三步八千四百三十三億七千九十二萬二千三百五十五分步之四千五百一億二千三百二十五萬九千八百九十三。爲長闊較。求得闊折半。

卷六

濕田推積。案。此條有三誤。一曰命名誤。凡三斜術。皆以最長者爲大斜。其次爲中斜。其次爲小斜。今中斜反短於小斜。一誤也。一曰布算誤。元小斜內減殘小斜。餘五步一十一分之一十。今分子誤作單一。二誤也。一曰立術誤。求水實當用三斜求積術。今用句股求積術。三誤也。今據沈氏校本。逐條辨正於後。

元中斜一十六步。沈氏曰。元中斜。皆當作元小斜。元大斜元中斜。沈氏曰。惟此中字不誤。元積一百三十八步一十一分步之八。沈氏曰。當作一百三十九步一十一分步之七。水積一十二步一十一分步之八。沈氏曰。當作一十三步一十一分步之七。水小斜五步一十一分步之一。沈氏曰。步之一。當作步之一十。以法乘徑。沈氏曰。乘徑可省。又乘徑冪。沈氏曰。乘徑冪亦可省。蓋以此乘。復以此除。徒爲多算爾。圓。沈氏曰。原圓。元大斜作弧線。今改爲直線。與水直線相切。成大小句股形。更增一虛線。與殘小斜平行。則比例之理顯矣。餘五步一十一分步之一。沈氏曰。步之一。當作步之一十。以下布算。皆因此而誤。通步內子。得五十六。沈氏曰。五十六。當作六十五。得二百八十。爲水實。沈氏曰。二百八十。當作三百二十五。得一十二步不盡一十六。沈氏曰。當作一十四步不盡一十七。共得一百三十八步一十一分步之八。沈氏曰。當作以法命之。爲一十四步二十二分步之一十七。

附沈氏求元中斜簡術。

術曰。置水直減元小斜。餘爲法。以元小斜乘殘小斜。爲中斜實。以法除實。得元中斜。

草曰。以元小斜一十六。本名元中斜。今改。乘殘小斜一十三。得二百八。爲元中斜。本名元小斜。今更正。

實以法一十一除之得一十八步一十一分步之一十為元中斜

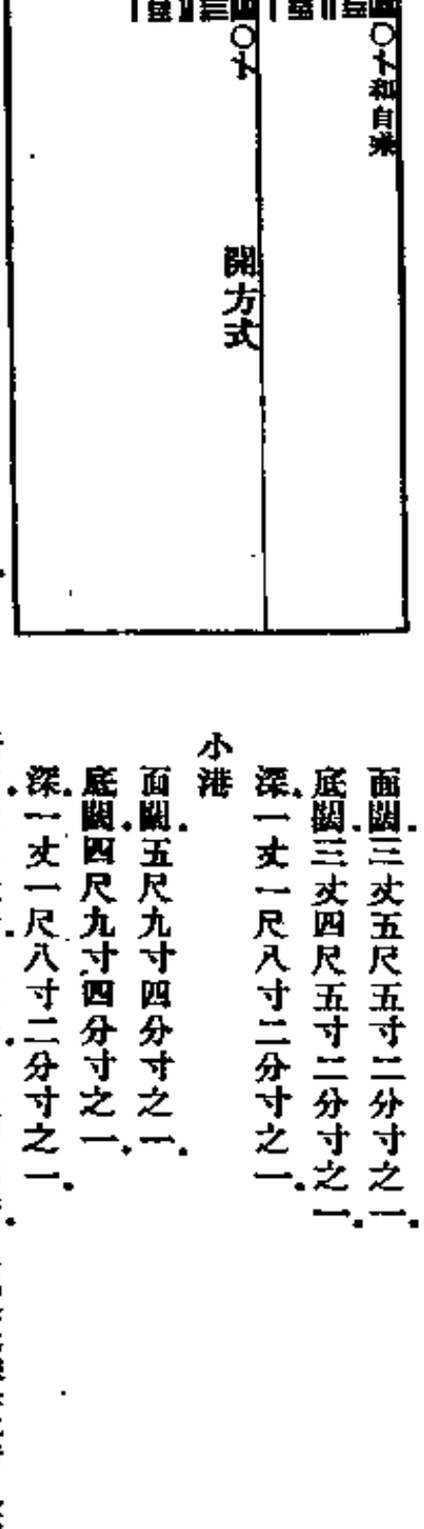
改正求水積術

術曰以水直水大斜水小斜三較連乘又乘半總開連枝平方得水積

草曰置水直五步水大斜九步一十一分步之一十一分步之一水小斜五步一十一分步之一十一分步之一并而半之得一十步為半總與三面相較水直較五步水大斜較一十一分步之一十一分步之一水小斜較四步一十一分步之一三較通步內子連乘又乘半總得二萬二千五百為實分母一十一自之得一百二十一為隅開方不盡以連枝術入之用隅一百二十一乘實二萬二千五百得二百七十二萬二千五百為定實以一為定隅開平方得一千六百五十以隅一百二十一除之得一十三步不盡七十七與法一百二十一俱以一十一約之得一十一分步之七為水積并廢積一百二十六共得一百三十九步一十一分步之七為元積

張田三積大小圓田共三段原本圓誤環共誤尖　二百八十六分步之四十三六誤一　證環周冪自開三乘方得環積館案云求環積與前求實田積同但彼立天元一為兩積之和此立天元一為兩積之較耳其式如左

法立天元一為環田積即內外兩圓積之較自之得一平方為較自乘以大小率即二圓益各自乘并而倍之得一萬五千二百四十五步少一平方為和自乘與較自乘再相乘得一萬五千二百四十五步少一平方為和自乘與較自乘再相乘得一萬五千二百四十五步內減較自乘之得一平方為較自乘以大小率即二圓益各自乘并而五分為和較相乘再自之得六百二十六萬二千五百為實寄數等即為實寄數內平方數即從上廉三乘方數即益隅



圓田先計問有草蕩一所至各幾何館案云題意擬土為港即以其土四邊為埂當溪者高闊倍之餘三邊等語皆未詳案田之四邊及兩邊當有六邊以為四邊亦誤餘三邊當作餘五邊方與術合

圍蕩成田圖案題言順縱開大港一條豁折通溪則大港當為磬折形今圖作句股形非是題言順廣數又乘廣率為泛闊母乘縱率并泛為隅開平方得深深母因深深子除之為大港面闊子因大港面闊母除之為小港面二面各減不及為底餘同原術

草曰置土積九百六十五億五千二百萬為實以小港不及十寸之一者不合大港面闊既誤所求港平田積亦誤故正於後

田積一千八百七十六頃二十七畝二百二十八步

大港

面闊三丈五尺五寸二分寸之一

底闊三丈四尺五寸二分寸之一

深一丈一尺八寸二分寸之一

小港

面闊五尺九寸四分寸之一

底闊四尺九寸四分寸之一

深一丈一尺八寸二分寸之一

術曰求埂土積同原術倍土積為實以圍母為深母之倍故實從隅皆倍之與同之義也以小港不及乘小港數又乘廣率於上以大港不及乘縱率加上為益從闊子不及闊子皆不及半不及之半亦不及乘縱率為泛闊母乘縱率并泛為隅開平方得深深母因深深子除之為大港面闊子因大港面闊母除之為小港面二面各減不及為底餘同原術

草曰置土積九百六十五億五千二百萬倍之得一千九百三十一億四百萬為實以小港不及十寸之一為法一十一除之得一十八步一十一分步之一為元中斜

改正求水積術

術曰以水直水大斜水小斜三較連乘又乘半總開連枝平方得水積

草曰置水直五步水大斜九步一十一分步之一十一分步之一水小斜五步一十一分步之一十一分步之一并而半之得一十步為半總與三面相較水直較五步水大斜較一十一分步之一十一分步之一水小斜較四步一十一分步之一三較通步內子連乘又乘半總得二萬二千五百為實分母一十一自之得一百二十一為隅開方不盡以連枝術入之用隅一百二十一乘實二萬二千五百得二百七十二萬二千五百為定實以一為定隅開平方得一千六百五十以隅一百二十一除之得一十三步不盡七十七與法一百二十一俱以一十一約之得一十一分步之七為水積并廢積一百二十六共得一百三十九步一十一分步之七為元積

張田三積大小圓田共三段原本圓誤環共誤尖　二百八十六分步之四十三六誤一　證環周冪自開三乘方得環積館案云求環積與前求實田積同但彼立天元一為兩積之和此立天元一為兩積之較耳其式如左

法立天元一為環田積即內外兩圓積之較自之得一平方為較自乘以大小率即二圓益各自乘并而倍之得一萬五千二百四十五步少一平方為和自乘與較自乘再相乘得一萬五千二百四十五步內減較自乘之得一平方為較自乘以大小率即二圓益各自乘并而五分為和較相乘再自之得六百二十六萬二千五百為實寄數等即為實寄數內平方數即從上廉三乘方數即益隅

圓田先計問有草蕩一所至各幾何館案云題意擬土為港即以其土四邊為埂當溪者高闊倍之餘三邊等語皆未詳案田之四邊及兩邊當有六邊以為四邊亦誤餘三邊當作餘五邊方與術合

圍蕩成田圖案題言順縱開大港一條豁折通溪則大港當為磬折形今圖作句股形非是題言順廣數又乘廣率為泛闊母乘縱率并泛為隅開平方得深深母因深深子除之為大港面闊子因大港面闊母除之為小港面二面各減不及為底餘同原術

草曰置土積九百六十五億五千二百萬倍之得一千九百三十一億四百萬為實以小港不及十寸之一為法一十一除之得一十八步一十一分步之一為元中斜

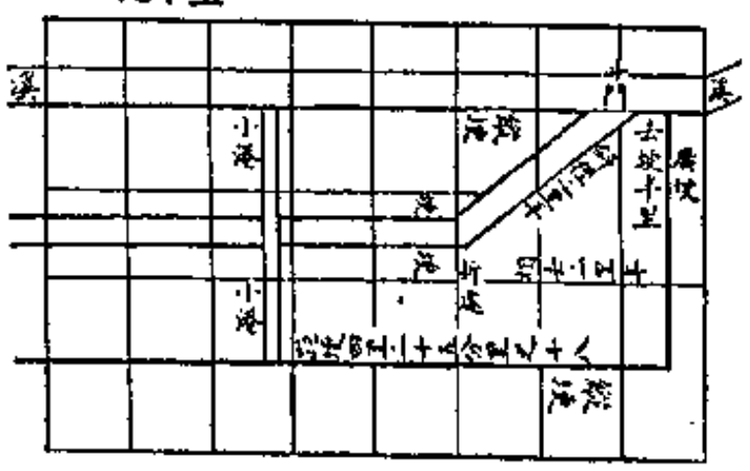
改正求水積術

術曰以水直水大斜水小斜三較連乘又乘半總開連枝平方得水積

草曰置水直五步水大斜九步一十一分步之一十一分步之一水小斜五步一十一分步之一十一分步之一并而半之得一十步為半總與三面相較水直較五步水大斜較一十一分步之一十一分步之一水小斜較四步一十一分步之一三較通步內子連乘又乘半總得二萬二千五百為實分母一十一自之得一百二十一為隅開方不盡以連枝術入之用隅一百二十一乘實二萬二千五百得二百七十二萬二千五百為定實以一為定隅開平方得一千六百五十以隅一百二十一除之得一十三步不盡七十七與法一百二十一俱以一十一約之得一十一分步之七為水積并廢積一百二十六共得一百三十九步一十一分步之七為元積

縱適等圖中亦無明文茲為圖著於後使閱者無惑焉惟小港限於縮幅不能悉載大約四里二十五分里之十八而開一港茲載其一餘可類推矣

大港磬折通溪圖



斗門去廣埂半里至折處斜徑二里半與折處至廣埂等句股弦之義也其小港去廣埂四里二十五分里之一十八每閱此數則開一港盡一百一十三里二十五分里之七而得二十四港

答曰舊積並深六尺八寸沈氏曰田積誤大小港面底闊深皆誤　一十三萬一千六百二十五分

原本一千誤六千　以閱母乘土積為實並為大港面沈氏曰求深術誤求面闊術亦誤　以港闊母六因土積並為田積寸沈氏曰此求深闊皆非也深子一乘堡不長深母三除為深是深得堡三分之一深母三因堡為實深子一除不消以為中是中得堡之三倍又加半不及為大港面則大港面比深為九倍多矣與問所云深比大港面三分

之一者不合大港面闊既誤所求港平田積亦誤故正於後

田積一千八百七十六頃二十七畝二百二十八步

大港

面闊三丈五尺五寸二分寸之一

底闊三丈四尺五寸二分寸之一

深一丈一尺八寸二分寸之一

小港

面闊五尺九寸四分寸之一

底闊四尺九寸四分寸之一

深一丈一尺八寸二分寸之一

術曰求埂土積同原術倍土積為實　以闊母為深母之倍故實從闊皆倍之與同之義也　以小港不及乘小港數又乘廣率於上以大港不及乘縱率加上為益從闊子　不及闊子皆不及半不及之半亦不及乘縱率為泛闊母乘縱率并泛為隅開平方得深深母因深深子除之為大港面闊子因大港面闊母除之為小港面二面各減不及為底餘同原術

草曰置土積九百六十五億五千二百萬倍之得一千九百三十一億四百萬為實以小港不及十寸

乘二十四條又乘廣率五萬四千得一千二百九十六萬於上以大港不及十寸乘縱率二百一十二萬四千得二千一百二十四萬加上得三千四百二十萬爲益從以閥子一乘小港二十四條又乘廣率五萬四千得一百二十九萬六千爲泛以閥毋六乘縱率二百一十二萬四千得一千二百七十四萬四千加泛得一千四百四萬爲隅實從隅求等得三十六萬約實得五十三萬六千四百約從得九十五約隅得三十九開平方步法從再進隅再超初商益一百以初商生隅得三千九百爲正積與元實五十三萬六千四百相消元實餘一十五萬五千九百爲次商實又以初商生隅得三千九百增入正從得七千七百爲次商生隅得三百九十入正從得八千九百五十爲第三商實又以次商生隅得三百九十入正從得八千四百八十五次商畢從一退隅再退約餘實三商益八以三商生隅得三百一十二入正從得八千七百九十七與商相生得七萬三百七十六減實餘四千五百七十四以約之命爲二分寸之一是大小入從又增隅得九千一百四十八爲分母求等得四千五百七十四爲分子以三商生隅港等深一丈一尺八寸二分寸之一以深母三因之深子一除之得三丈五尺五寸二分寸之一爲大小港面闊以閥子一乘大港面闊母六除之得五尺九寸四分寸之一爲小港面闊以不及一尺各減大小港面得三丈四尺五寸二分寸之一爲大港底得四尺九寸四分寸之一爲小港底以大港面三丈五尺五寸二分寸之一通分內子得七百一十一乘隅一千四百四萬得九十九億八千二百四十四萬爲實以閥毋六乘大港毋二得十二爲法除之得八億三千一百八十七萬爲港平以港平并址一十二億八千七百三十六萬得二十一億一千九百二十三萬減寄一千一百四十六億九千六百萬餘一千一百二十五億七千六百七十七萬爲田積寸以步法五十寸自乘得二千五百除積寸得四千五百三萬七百八步爲田積步以畝法二百四十步約之得一千八百七十六頃二十七畝二百二十八步爲田積餘同原草

又案并大港面底半之乘深又乘縱率爲大港積并小港面底半之乘深又乘縱率爲小港積并小港面底相并之半爲公積并大小港二積以較土積則二積內多一公積前術以大港面乘隅爲實閥毋除之爲港平猶仍秦氏之意今以帶縱立方取深立術畧先於二積內減去公積爲土積得數更真別設問答術草於後

問有草蕩一所廣縱水深溪閥流長大小港條數俱同原則小港閥比大港七分之二大小港深比大港面三分之一大港底不及面四尺小港底不及面二尺取土爲堰高一丈四尺三寸四千二十三分寸之二千八百五十五上下廣及岸高廣亦同原問閥間田積土粘大小港面底閥深各幾何

答曰田積一千八百七十二頃七十畝九十九步二十五分步之二十一

堰土積一千三百八十七億五千四百五十六萬立方寸

大港
面闊四丈二尺
底闊三丈八尺
深一丈四尺

小港
面闊一丈二尺
底闊一丈
深一丈四尺

夏多積水田港容水遇出水溪面泛高不數

術曰深閥兩毋相乘爲共母深毋乘閥子爲通子半大港不及乘閥毋爲小率如原術求得土積閥毋乘之爲定實半大廣不及并廣率以小率乘縱率加上爲益從半大港不及并廣率以通子乘之以小率共毋乘縱率加泛爲正廉深毋乘通子又乘小港數爲益隅開立方得深深毋乘深深子除之爲大港面闊子乘大港面闊毋除之爲小港面二面各減不及爲底大港以小港面乘之又以小港數乘之爲小港冪并二冪爲港平以港平并址減寄爲田積餘同元術

草曰深毋三乘閥毋七得二十一爲共母深毋三乘閥子二得六爲通子益大港不及四尺半之得二十寸乘閥毋七得一百四十爲大率益小港不及二尺半之得一十寸乘閥毋七得七十爲小率乃依原術求土壅積并上廣六尺下底一丈二尺得一丈八尺半之通爲九十寸以壅高一丈四尺三寸四千二十三分寸之二千八百五十五通分內子得五十七萬八千一百四十以九十寸乘之得五千二百三萬二千九百六十又以段一千七十二萬八千乘之得五百五十八萬二千九十五億九千四百八十八萬以壅高分母四千二十三除之得一千三百八十七億五千四百五十六萬寸爲壅土積以閥毋七乘之得九千七百一十二億八千一百九十二萬爲立方實以半大港不及二十寸加廣率五萬四千得五萬四千二十以小率七十乘之得三百七十八萬一千四百又以小港二十四條乘之得九千七十五萬三千六百於上以大率一百四十乘縱率二百一十二萬四千得二億九千七百三十六萬加上得三億八千八百一十一萬三千六百爲益從半大港不及并廣率得五萬四千二十以通子六乘之得三十二萬四千一百二十爲泛以共母二十一乘縱率二百一十二萬四千得四千四百六十萬四千加泛得五千二百三十八萬七千九百二十爲正廉深毋三乘通子六得一十八又乘小港二十四條得四百三十二爲益隅以實從廉隅求等得四十八約實得二百二億三千五百四萬約從得八百八萬五千七百約廉得一百九萬一千四百一十五約隅得

九開立方步法從再進廉再超隅三超初商一百初商生隅得九百與廉相消餘一百九萬五百一十五與商相生得一億九百五萬一千五百與從相消餘一億九十六萬五千八百爲正從與商相生得四千三百一億三千八百四十六萬爲次商實又以商生一百億九千六百五十八萬爲正積與皆相消餘一百一億三千八百四十六萬一千五百增入正從得隅與廉相消餘一百八萬九千六百一十五與商相生得一億八百九十六萬一千五百爲正從從一退廉二退隅二億九百九十二萬七千三百又以商生隅減廉餘一百八萬八千七百一十五並從一退廉二退隅三退次商四十次商生隅得三百六十與廉相消餘一百八萬八千三百五十五與商相生得四千三百五十三萬四千二百入從得二億五千三百四十六萬一千五百爲正從與商相生得一百一億三千八百四十六萬除實適盡以商得一百四十展爲一丈四尺爲大小港同深深得四丈二尺爲大港面闊闊子二乘大港面得八丈四尺闊母七除之得一丈二尺爲小港面闊以大港不及四尺減大港面四丈二尺餘三丈八尺爲大港底闊以小港不及二尺減小港面一丈二尺餘一丈爲小港底闊以大港面四百二十寸乘縱率二百一十二萬四千得八億九千二百八萬爲大港面冪以大港面四百二十寸減廣率五萬四千餘五萬三千五百八十以小港面一百二十寸乘之得六百四十二萬九千六百又以小港二十四條乘之得一億五千四百三十一萬四百爲小港面冪并二冪得一十二億八千七百三十六萬得二十三億三千三百七十五萬四百減寄一千一百四十六億九千六百萬餘一千一百二十三億六千二百二十四萬九千六百爲田積寸以步法五十寸自乘得二千五百除積寸得四千四百九十四萬四千八百九十九步二十五分步之二十一爲田積步以畝法二百四十步約之得一千八百七十二頃七十畝九十九步二十五分步之二十一爲田積若欲轉求土積則并大港面底闊半之得四百乘縱率二百一十二萬四千得八億四千九百六十萬於上置廣率五萬四千以半大港面底闊并四百減之餘五萬三千六百以小港二十四條乘之得一百二十八萬六千四百并小港面底半之得一百二十乘之得一億四千一百五十萬四千加上得九億九千一百一十萬四千又以深一百四十乘之得一千三百八十七億五千四百四十六萬爲土積適合

案沈氏以立方取深術顛深微當以立天元術顯之

草曰立天元一〇一爲深三之得〇Ⅲ爲大港面減四尺餘Ⅲ一爲大港底二因大港面得〇丅合以七除今不除便爲七段小港面七因二尺減之得Ⅲ丅爲小港底面并大港底面半之得Ⅲ丅置廣率五萬四千以半大港面底闊并Ⅲ丅減之餘〇卄以小港二十四條乘之得〇卄又以小港底面闊并Ⅲ丅乘之得〇卄於上七因大港底面闊并得Ⅲ丅以乘縱率得〇卄加上得Ⅲ丅以深乘之得〇卄爲七段大小港積并亦爲七段堺土積一千三百八十七億五千四百五十六萬寸亦以七因之得九千七百一十二億八千一百九十二萬寸爲同數與左相消得一求等得四十八約之得二爲左乃從堺土積一千三百八十七億五千四百五十六萬寸

開方式立方開之得深

卷七

望山高遠案館本永樂大典有山水圖在前此本脫今補于後　相去一百六十四步原本六誤八　前表三丈後表三丈三皆誤二　遠二十七里半六十七館案云遠數誤後人目距山係三十五里二百二十九步一尺三寸　案二十九當作三十九五百七十五分原本五分誤里分　以法乘表高至爲遠實館案云應即以高法爲遠法以退後表乘表間并法爲實即得後人目距山之遠今以退後表乘高實爲實而高實乃日高減表高乘表間併法之數則遠法亦當以日高減表高乘高法今即以表高乘之則法數大故得數小也　退後退表三丈原本三誤二　置表去木一百六十六課八　通得八千二百寸八課九　次以里法次誤寸　爲山高館案云此係人目上之山高若加人目高則多一步

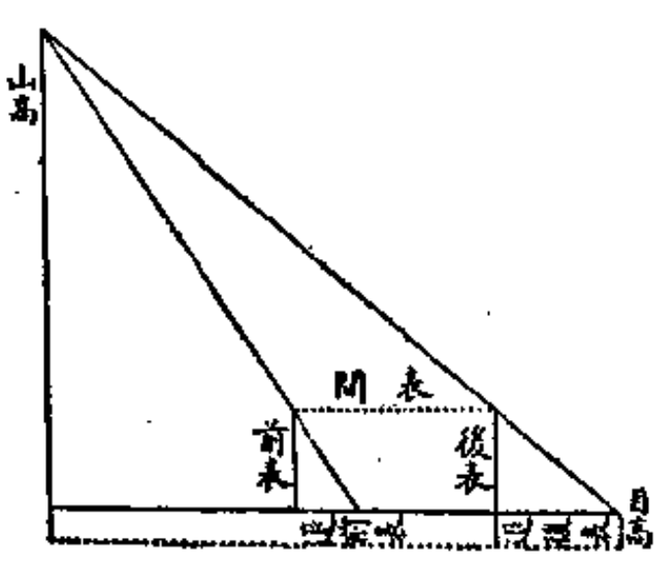
次以法四寸原本以誤三　以退後表三丈三誤二

附錄沈氏改正求遠術草

術曰以高法爲遠法以退後表乘表間并法爲遠實實如法而一得山去

草曰以高法四寸爲遠法以退後表三丈一尺三寸乘表間并法八千二百寸爲實以高法四寸爲遠法四寸而一得六十四萬一千九百六十三次以步法五十寸約之得一萬二千八百五十二爲遠實實如遠法四寸而一得六十四萬一千九百六十三次以里法三百六十步約之得三十五里二百三十九步五十分步之一十三次以里法三百六十步約之得

步五十分步之一十三爲山去後表入立望處。臨臺測水。測岸斜長。原本涸誤洞。斜誤敍。求涸岸斜長。斜誤敍。以目高乘去其爲約泛。約誤變。以臺高冪乘上爲峻實。次以閭率乘淺率爲寄。十八字脫。以同隅乘定實。館案云。此條誤草中乃補。即以定實開平方得數。以同隅除之。爲峻斜也。以同隅爲法除之。原本脫除字。臨臺測水圖。原本所注人目出竿臺高。皆失其次。自臺址至水際。址誤北。今竝改正。以閭冪九十九萬二千一十六千。誤百。得六百二十萬一百爲定實。得二萬四千六百四十九爲深。定隅。俱脫爲字。以等約泛得率六字脫。

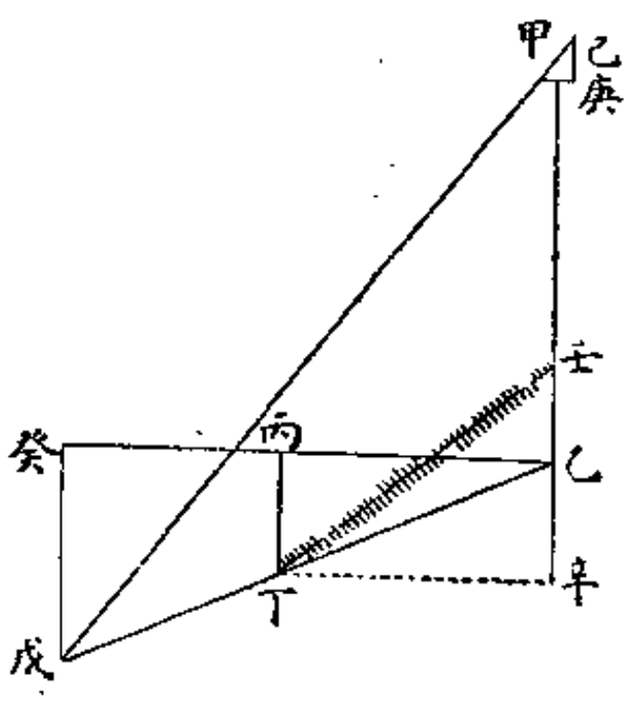


望山高遠圖

館案云。此條術雖甚繁。理數皆極精密。非泯通于句股通分之法者。不能立也。但累乘累除。錯綜變換。皆未嘗明言其故。觀者不能無金鍼不度之疑。

今繪圖以解之。並條析其乘除各數於後。

如圖。甲乙爲臺正高。乙丙爲樁去臺址。丙丁爲岸高。乙戊爲臺址至水際。即爲峻斜。己庚爲出竿。戊癸爲水面立深。題有甲乙臺高。乙丙樁去址。丙丁露樁。甲庚出竿。己庚人目高。求乙戊峻斜。自丁點與乙丙。舊誤作丙丁。今改。平行相等作丁辛線。自乙點與丙丁平行相等作乙辛線。自丁點與戊甲平行作丁壬線。舊誤作壬。今改。得壬丁辛句股形。內有乙丁辛句股形一。與乙丙丁形等。有乙丁壬三角形一。與甲乙戊形同式。法當以己庚小股乘丁辛大句。舊誤作庚辛。以甲庚。舊誤作甲寅。小句除之。得壬辛大股。次以壬乙丁舊股壬字。小三角形下斜邊乘甲乙戊形直邊。以乙辛減壬辛餘。舊誤作除。壬乙爲乙丁。壬形直邊。爲法除之。得乙戊爲甲乙戊形下



上數隅數內去址冪臺高冪自乘出竿冪自乘各數皆同。則用上數乘隅數除。即如用小斜冪乘壬乙冪除矣。以臺高冪乘上數。若以隅數除之。即得峻斜。戊乙冪。但數不能盡。故約之。帶隅數。開平方。所謂連枝同體法也。至閭泛淺泛。用於乘數。約泛用於除數。故可兩邊同約。又爲省算也。求水立深同此。景昌案。凡算之道。省約爲善。似此繁難。徒亂人意耳。改立簡術。乎後以祛學者之惑。

術曰。以句股冪少廣求之。求涸岸斜長。以去基自乘爲閭冪。以岸高自乘爲淺冪。并閭冪淺冪爲峻冪。復乘出竿冪。於上。以臺高冪乘上爲峻實。以出竿乘岸高爲寄。以目高乘去基。得數。內減寄。餘自乘。爲峻隅。實隅可約者。求等約之。爲定實。定隅。開同體連枝平方。得峻岸斜長。　求水退深。以目高乘去基。內減出竿乘岸高。餘爲法。以出竿乘岸高。又乘臺高爲實。實如法。得水退深。

草曰。以去基一十二尺自乘。得一百四十四尺。爲閭冪。以岸高五尺自乘。得二十五尺。爲淺冪。并閭冪得一百六十九尺。爲峻冪。以出竿四尺一寸五分自乘。得一十七尺二十二寸二十五分。爲出竿冪。以峻冪乘之。得二千九百一十尺六十寸二十五分。於上。又以臺高三十尺自乘。得九百尺。乘上。得二百六十一萬九千五百四十二尺二十五寸。爲峻實。次以出竿四尺一寸五分。爲寄。以目高五尺。乘去基一十二尺。得六十尺。內減寄二十尺七寸五分。餘三十九尺二寸五分。自之。得一千五百四十尺五十六寸二十五分。爲峻隅。以隅與峻實求等。得六寸二十五分。俱以約之。得四千一百九十一萬二千六百七十六尺。爲峻定實。得二萬四千六百四十九。爲峻定隅。未

約之術。尺下當等數。故數小。能約之後。經命當數爲尺。且高乘去基內減出筆乘岸高。餘三十九尺二寸五分。爲法。以出筆乘岸高。得二十尺七寸五分。又乘望高三十尺。得六百二十二尺五寸。爲實。實如法。得一丈五尺三千九百二十五分尺之三千三百七十五。子母求等。得二十五約之。爲一百五十七分尺之一百三十五。會問。

陡岸測水今垂繩。原本垂誤乘。高三丈三誤一。四尺六寸。六並誤八。

六寸四尺六寸六並誤八。

答八

望方城有木二株。原本株誤林。人自東後表。自誤目。出。城南二木與城東面不成直線。與二表不成正方。今改正。答曰城方廣並二十步。館案云答數皆誤。今推得城方廣各一十一里二百二十步。又三十一分步之二十。城東南隅至北木一里九十九步又三十一分步之一十一。以西行步減城東北隅景入表餘爲法。館案云此句法誤。得城廣數。館案云此所得。乃城東北隅至前木之遠。以爲城廣數。誤。餘一百一十一步二分半乘表間。得城去木數。隅。城東北隅。誤東北城隅。據問題及術改。

景昌案。館本推得答數甚確。而未詳其法。今補術草於後。

術曰。置南景入表。減表間。餘乘表間。爲城去木實。以西行步減南景入表。餘爲法。實如法。得城去木數。

求城廣者。以西行步減北景入表。餘乘前法。爲法。乘前實爲寄。以北景入表。減表間。餘乘表間又乘前法。得數內減寄。餘爲城廣實。實如法。得城廣數。此古法也。與今法先推得城東北隅去木數。後減城東南隅去木數得城廣者稍殊。然與此術理制初合。

草曰。以南景入表四十八步七分半。減表間一百六十步。餘一百一十一步二分半。乘表間。得一萬七千八百。爲城去木實。以西行一十步。減南景入表。餘三十八步七分半。爲法。實如法。得四百五十九步。不盡一十三步七分半。與法求等。得一步二分半。以約之。爲三十一分步之一十一。又以里法三百六十步約全步。得一里九十九步三十一分步之一十一。爲城去北株木里及步數。次以西行步減北景入表一十五步。餘五步。以五步乘前法三十八步七分半。得一百九十三步七分半。爲法。以五步乘前實一萬七千八百。得八萬九千。爲寄。以北景入表一十五步。減表間一百六十步。餘一百四十五步。乘表間。得二萬三千二百。又以前法三十八步七分半乘之。得八十九萬九千。內減寄八萬九千。餘八十一萬。爲城廣實。實如法一百九十三步七分半而一。得四千一百八十步。不盡一百二十五步。與法求等。得六步二分半。以約之。爲三十一分步之二十。又以里法三百六十約全步。得一十一里二百二十步。

爲里廉三字。脫。得七十二。所得三里。竝脫得字。又以古法圭田率。圓誤圓。館案云元李冶測圓海鏡一百七十問。僅一題取至五乘方。猶自以爲煩。此題非甚難者。乃取至九乘方。蓋未得其要也。爰另立取法捷步算之式於後。

法立天元一。爲圓城徑。加三里。得三里多一元。爲大股。自之。得九里多六元。多一平方。爲大股冪。九里和三里爲小句弦較。相較相乘。得九里多三元。爲小股冪。二分天元之一。爲小弦。自之。得九里多三元多四分平方之一。爲大句。自之。得八十一里多八十一元多二十九平方。又四分平方之一。爲小弦冪。乃以小弦冪與大股冪相乘。得八十一里多八十一元多二十四元多二十七平方多四分平方之一。多四立方。又二分立方之一。多四立方。與寄數等。兩消各減八十一里三百二十四元二十七平方多四分平方三乘方之一。寄之。又以大弦冪與小股冪相乘。得八百一十里多三百二十四元多二十七平方多四分平方三乘方之一。多一立方。與寄數等。兩消各減八十一里三百二十四元二十七平方多四分平方三乘方之一。餘四分三乘方之一。爲實。以四乘立方又二分立方之一。多二平方又四分平方之一。少二百四十三元。與七百二十九里等。各以四乘之。得一三乘方多六立方多九平方少九百七十二元。與二千九百一十六里等。乃以里數爲實。以元數爲益方。平方數爲從上廉。立方數爲從下廉。三乘方數爲隅。開帶縱三乘方。得九里。爲城徑。開方式附後。

商	實	益方	從上廉	從下廉	隅
九	二九一六	二七九二	九	六	一
九	二九一六	二七九二	九	五一	一
九	二九一六	九七二	一四四	〇〇	
九	二九一六	三二四（從方）	〇〇〇	〇〇	

法列實及方廉隅數。約商九里。乃以隅生商。得九。入下廉。得一十五。又以下廉生商。得一百三十五。入上廉。得一百四十四。又以商生上廉。得一千二百九十六。以消益方。得三百二十四。爲從方。以商生從方。得二千九百一十六。減實恰盡。爲開得三乘方爲九里。卽城徑也。

沈氏曰。此術精深。須以天元一順之。先識別得東行里自乘。以北外里并城徑乘之數等。然後立草。乘又以北外里乘之。又四因之。之數。與城徑自

草曰立天元一〇一爲城徑開方數自之得〇〇〇一爲徑冪以北外三里幷城徑得𝍠〇一乘徑冪得〇〇〇𝍠〇一爲寄左數乃盈東行九里自之得八十一以北外三里乘之得二百四十三里又四之得九百七十二里爲等數與左相消得𝍠〇〇〇𝍠〇一次

涇北外三里倍之得六里幷城徑得𝍠〇一自之得下式

〇一以乘上得

與案書脗合

衆昌案先生此術本之測圓海鏡邊股及底句第四問即識別雜記所謂邊股重股相乘得半徑冪底句明句相乘得半徑冪也於天元術相消後便宜開方今復以倍北外里幷城徑乘之者所以明九乘方中較常術多帶此一分母也若欲相消便得九乘方者以城徑乘倍北外里幷城徑爲徑率以東行里乘倍北外里幷城徑爲句率如積求之即得

望敵圓營圖原本人目右亦盡河形今刪　答曰𝍠步之六股七分步三字　自乘爲泛實股乘字　乃半弦冪弦減弦　八千四百爲泛從上廉四減六股泛字

案此術開方雖隅誤故得數不合然立術已誤雖開方不誤仍不合也今別立術草於後

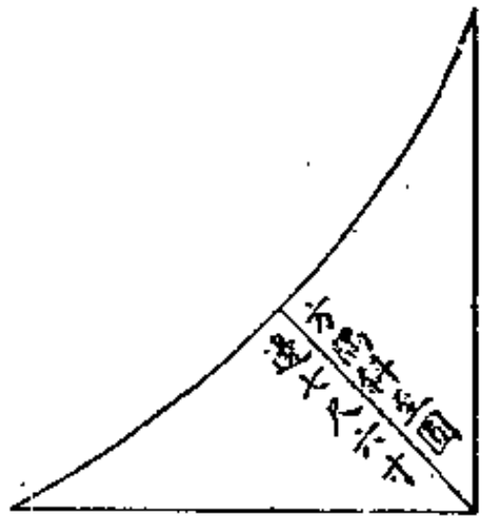
術曰盈里通步幷退表爲率自之又以小句冪乘之爲泛實以小句冪乘率爲泛從四約小股冪爲隅三泛可約約之開連枝平方得營徑

草曰表間二步爲小句自乘得四步爲小句冪退表一十二步爲小股自乘得一百四十四步爲

小股冪立天元一〇一爲營徑即大句之倍半之得〇〇𝍠爲大句自之得〇〇〇𝍠爲大句冪冪相

去七里以里法通之得二千五百二十步幷退表一十二步得二千五百三十二步爲大句弦和

以營徑〇一減之餘𝍠卄卞爲大句弦較和較相乘得𝍠卄爲大股冪以小句冪四步乘之得



此術精微當以立天元顯之。立天元一○|爲圓徑。亦爲方邊。自之。得○○|爲方邊冪。又爲半段方斜冪。寄左。倍隅斜七十六步。得一百五十二步。并圓徑○|得|||爲方斜半之。得|||爲半方斜。以乘方斜。得|||○|||亦爲半段方斜冪。與左相消。得|||○|||與原草|||合。

復邑脩賦乙鄉田共計至二步。原本二誤三。上等中田五千九百。九誤七。中等下田五千六十六畝二步三分。誤八萬八千九百九十四畝二角二步。中等上田七千五百三十九畝三十四步三分。誤七千四百六十七畝二角二步。下田一萬四十一畝二角三十步。誤一萬四十畝三十九步。已鄉田共計八千四百。八誤九。四誤五。三角十八步二分。八誤九。脫二分。中等中田八百。八誤九。下等上田二千下衍五百二字。五步六分。五誤六。脫六分。下田四千下。衍五百二字。五步六分。五誤六。脫六分。其乙鄉田最肥次丁次甲次丙次己次戊。館案云。題內言田有三色。甲爲上云云。又言乙鄉田最肥云云。語著相左。蓋前言三色者。六鄉共科之等。後言田肥者。每畝所出之異也。若易田係三色爲科。有三差。則語意明矣。甲鄉中等中田苗九勺。九誤五。和一分。分誤寸。下等下田苗。脫六勺。乙鄉上等上田苗。脫三勺。下等中田和七分。七誤六。丙鄉上等下田苗。脫二合八勺。中等中田八百。八誤九。下等上田二千下衍五百二字。五步六分。五誤六。脫六分。中等中田八百。八誤九。下等上田二千下衍五百二字。五步六分。五誤六。脫六分。下田四千下。衍五百二字。五步六分。五誤六。脫六分。中等中田七萬九千一百三十五畝三角四十三步。誤八萬二千四百六十九畝一角三步。下田一萬四十一畝二角三十步。誤一萬四十畝三十九步。已鄉田共計八千四百。八誤九。四誤五。三角十八步二分。八誤九。脫二

作四分四忽。己中等上田率九百九誤五。中田率四益一毫。館案云當作四益整。甲法八十三分八誤六三誤八。乙法一益一誤五三絲。李氏云當作二絲五忽。丁法五益七毫五絲。李氏云當作五益六毫七絲一忽。己法五益一毫。館案云多一毫故也。甲鄉苗米二抄一撮。李氏云當作二抄七圭。和買五毫四忽。毫誤絲。館案云多四忽。夏稅八絲。李氏云當作九絲一忽。乙鄉苗米原本脫一圭。夏稅八絲。李氏云當作七絲八忽。丙鄉苗米八撮。館案云當作六撮七圭。夏稅五絲。當作六絲一忽。丁鄉苗米四圭。當作三圭。己鄉和買七益九絲六忽。原本誤八益四絲二忽。用各鄉錐行數。十九八七六五四三二九上脫十字二下衍一字。甲鄉上等上田苗米二勺一抄。案於算術當作二勺七撮。今作一抄者。緣上一分之率誤以七圭作一撮故也。自此以下各尾數皆因上率而誤。遂無可正。博雅繁瑣。讀者但取上率附注各數。用各鄉錐行數遞次乘之。便得各鄉各等確數矣。下田和買八益。原本八誤七。夏稅二毫二誤三。中等上田苗米四抄。四誤五。夏稅四毫。四誤五。下等上田夏稅一毫一誤二。二益九毫。誤三益。中田夏稅六毫六誤七。下田夏稅四毫五誤六。乙鄉上等上田苗米二勺八抄。勺中田夏稅八毫。八誤九。下田和買。脫八忽。夏稅五毫五誤六。乙鄉上等上田苗米二勺八抄。勺誤抄。抄誤撮。中等上田夏稅六絲。絲誤益。中田和買五絲五誤七。下等上田苗米二撮二誤三。夏稅六分。六誤五。丙鄉中等上田苗米六撮。六誤四。丁鄉上等下田苗米七抄一撮。誤一抄。己鄉上等上田和買七分九毫六絲。誤八分八益七毫二絲。中田和買二分三益八毫六絲四忽。誤三分九毫五絲六忽。下田和買七分六益七毫六絲八忽。中等上田和買二分九益六毫七絲二忽。誤四分一益八毫九絲四忽。中田和買八分二益五毫七絲六忽。誤九分三益五毫二忽。下田和買三分五益四毫八絲。誤四分四益三毫八絲四忽。誤九分五益三毫六絲八忽。中田和買一益二毫八絲八忽。誤六益五毫二絲六忽。下田和買四益一毫九絲二忽。誤七益六毫八絲四忽。中田和買一益二毫八絲八忽。誤九分七毫三絲六忽。下田和買七分六益七毫六絲八忽。誤九分七毫三絲六

戶田均覓米五千二百七十二石一斗九升九課七。
七。　術曰以粟米粟課乘。元放米亟一斗九升九課
均科綿稅下二等二課三。併入次戶二千三十五。三十課二十。乃置科綿亟三十七兩三課二。
館案云題言下二等比中等六分之四下等又爲次等六分之四也乃術草
中皆以十分之四收之是四分折差而非四六折差矣集中題與術不相應者多類此豈成書之後未
能亟加校正歟。
戶稅移割本色一十一疋二丈二尺九寸九課七。折帛二十七疋二課一。併絹紬紬課納。和買折
帛二疋三丈一尺六分三益七亳五絲二疋課五疋。脫三丈以下十二字。和買折帛二十疋二丈一
尺一寸脫一寸。和買折帛二十五疋二丈二丈課一丈。畸零五寸寸課十。反其分面因之反課
及。得一百一十七丈三尺丈課文脫三字。八疋三丈丈課文。得二十九疋疋課丈。以甲所出
田五百一十六畝五百一十課一百五十。爲丙今有田今課令。其甲得甲課田。其乙得乙課一。
甲得三疋九分六益六亳五絲六忽二微五塵。脫二微五塵。乃以疋下分亳疋課定。甲得和
買折帛二疋二課三。
館案云此題科稅分田地二項田有科米稅絹物力三色地只有稅紬物力二色絹與紬折色不同物
力和買合田地總計之又甲戶有田有地乙丙二戶有田無地此等皆不可不明言者題中殊未分析。
移運均勞甲州上縣差二千四百三十夫三十課二十二。中縣差三千三十七夫三十七課二十六。
下縣差四千二百六夫二百六課一百九十一。仁鄉七百一十三夫三課一。義鄉五百八十九夫。
九課七。禮鄉五百三十八夫八課七。智鄉四百四十六夫四十六課八十七。信鄉四十六夫四
十六課八十七。復通分內子子課手。置下縣亟九百五十九課七。得三十一分之六六課二。
智得一千四十五萬九千二百四十五四竝課三。下得一千九百九十五萬四百三十八八課四。
仁得三百三十八萬二千三十八千三課千五。智得二百九萬一千八百四十九。十九課十七。信
得二十一萬二課四。得五千六百九十二萬二千五百五十七六百九十課七百一十五十七課七
十一。上得一千亟爲實。案下文中下仁義禮智信竝云某實。此亦當云上實。第於義已明。未補。下
得二千亟二十五萬六千二十五萬六千課二十萬八千。仁得亟四十五萬六千。四十五課六十九。
禮得三百六億四千。脫四千。智得亟八萬八千八萬八千課六萬四千。信得二十五億二十五
課四十九。不盡四百一十五萬四千四百九十九課四。
均定勸分總認米二十三萬七千六百石七千六百課八千一百。下術五百字。
五等一戶米。脫米字。爲五等米。米課乘。得總認米亟七千六百石七千六百課八千一百。

數書九章札記卷四

江陰宋景昌勉之氏識

卷十一

折解輕貲諸郡銀每五百兩原本銀課錢。初限一十六萬六千七百一十六貫課一百四十八貫一百。次銀末限同。四十九文課四十八文。次限同。儲錢元理亟五十九分文之一十。脫五十九分文之二十八。脫二十。實用一千一百八十五貫一十文五十九分文之一十。脫五十九分文之一十八。課九分文之一十八。脫九分文之七。丙郡合解七十九萬五千二百八十貫文。二百八十課二十八。儲錢元理一萬六千。六課四。丁郡合解亟貫文。脫文字。儲錢元理亟三分文之一。三分課足。丁得亟三千。三課一。各得合解錢。合下衍得字。不滿者亦爲揜。案下草亦當作不。餘爲覓餘一萬三千。三課一。各得合解錢。合下衍得字。不滿者亦爲揜。案下草亦當作不。餘爲覓餘儲錢。脫爲字。乙共十二萬五千二百七十四貫足。十二萬課十三萬。丁得率一百五十貫衍於右行。於課以。次置甲元銀三千二百兩二課一。與右行對乘之。與課於。乙得一萬一千一百一十三貫二百文。脫一萬。皆銀儲置於右行。置課買。徧除右行。右課左。列寄別行。寄課實。丁得八萬八百六十七貫五百舊列右行。右課左。五十九分文之二十八。脫二十。丁得一萬六千。六課四。得三十億八十八萬八千八百八十八貫。貫上脫八字。其丙率一百六十貫。十課一。不盡五

十文脫十字。丁餘一萬三千三誤一。

館案云此題貫數分三項其一是數每千文爲一貫其一九文爲一貫是也其一新會數爲舊會數之五倍如甲以二百七十文爲一貫乙以二百九十五文爲一貫是也四都或言是數或言舊會數新會數竝折新會數據今皆折新會數以五千貫爲一揔故有覓餘錢數題諸多未詳而併爲一揔句尤混賠爲分析而術草之意大概可見矣

算回運腳得一千五十六貫文。原本脫得字千誤十。

課雜費賤問差人五路。原本五誤三。吉州石價二十五貫八百五十文。吉上衍安字。至鄂州水腳錢每石二貫一百文。二誤一一誤七。竝用文思院斛。斛誤解。文思院斛每斗八十三合全脫。答曰。一十九分文之三十九。三十九誤四十四。一十二分文之五全脫。盈石價併水腳乘官斗合數。乘下衍石數又乘四字。安吉一貫二百文。脫文字。平江斗一百三十五合。五誤三。得二十貫六百七十九文五十九分文之三十九。脫文五十九四字。三十九誤四十四。

卷十二

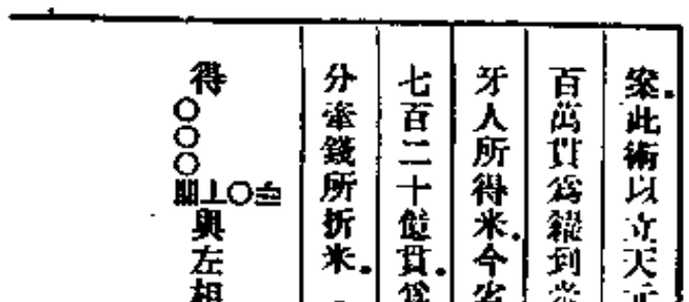
圍積益容小圓一十三個。原本脫小圓。今出租斗一隻。今誤令。圓米計八千六十七石四升七合四勺一抄八撮。沈氏欽裴曰。當作六千五十石二斗八升五合五勺六抄三撮四圭。草中于共得數下。遺漏三因四除。故得數多四分之一。如四而一爲實。沈氏云當作三因如四而一爲實。其基數爲未可用。原本未誤米。今益作六寸四分爲口方。爲誤以。又如意立一尺爲底徑。尺誤又。乘從方得三千六百寸。千誤十。收爲圓。爲誤圓。餘二尺四寸上。衍以字。始以口徑一尺二寸七分乘底徑。脫乘字。得一百五十二寸四分。百五誤自立。其實不及二斛六斗。六誤八。忽八微。絲誤忽。忽誤絲。李氏云當作二分六斛九毫八絲。在人揑而用之。原本脫之字。得九千寸於上。脫寸字。得三千九百二萬四千寸爲實。三誤五。得二百一十七萬寸。七萬二字。分行夾注。今改正。案此蓋因刊板已成。校補脫字所致。集中若此類不能悉正。讀者以意求之可耳。倍前斛積。斛誤斗。得八千六十七石四升七合四勺一抄八撮。李氏云。圓上下徑相乘自乘。皆爲方冪。以方求圓。當以共得六千七百二十三萬四千寸。三之。得二億一百七十萬二千寸。四而一。得五十三萬五千五百寸。爲實。倍前斛積得八千三百三十四寸四分。爲三段石積。爲法。除實。得六千五十石二斗八升五合五勺六抄三撮。爲圓米也。案此所得較沈氏少四圭者。此題答數至撮而止。故李氏亦至撮而止。沈氏則據前賦役類復邑俯賦題至圭而止。故并圭數之。其實圭下尚有餘分。但無所悉數耳。

積倉知數以二十五間乘之。原本間誤閒。

推知雜數問和糴三百萬貫求米石數。原本和誤知。貫誤數。米誤甲。每石牙錢三十。十誤百。以石價

除都牽錢價下衍得字。乘牙錢三十文。十誤千。得七百二十億萬貫。館案云。當作七百二十億貫。萬字誤。後餘貫內萬字同此。以牽錢八百。百誤十。得一百一十五貫二百文。誤得一十一貫五百二十文。下同。得四石六斗八合。誤四斗六升八勺。

案此術以立天元一爲之。立天元一〇一爲石價。合以除三百萬貫。爲糴到米。今省不除。便以三百萬貫爲糴到米內寄天元爲分母。以牙錢三十乘之。得九千萬貫。爲帶分牙錢。合以石價除之。爲牙人所得米。今省不除。便以九千萬貫爲牙人所得米。內寄天元自乘爲分母。以牽錢八百乘之。得七百二十億貫。爲帶分牽錢。合以石價除之。爲牽錢所折米。今省不除。便以七百二十億貫爲帶分牽錢所折米。內寄天元再自乘爲分母。寄左。乃以天元再自乘。得〇〇〇一以乘四石六斗八合。得〇〇〇〇〇〇〇〇一億。爲圓方式。與原草合。



分定綱解以催到錢未併者。原本未誤求。乘未併數六十四十。未誤米。得五十五萬五千二百。二誤一。

累收庫本并末後畸錢多少。原本脫。以六盞五毫乘入共本內。案此所謂身下乘也。益五十萬貫於位。以六盞五毫退位乘之。得三萬二千五百貫於身下。便以五十三萬二千五百貫爲本息共數。校常法以乘得數與本數副置相加者稍捷。下六次乘法皆然。館本此句乘字下有之字。下六次乘之下皆有入餘本內四字。恐是校者據其晦昧。故爲增之。非作者本意也。今從原本。得五十三萬二千五百貫。文。原本脫貫字。又減次月。又下衍以字。得三十八萬四千五十。得三十八萬四千五百一十五貫七百一十二文八分一盞二毫五絲。脫貫至五共十四字。得二十一萬三千二百一十四文。四誤九。

米穀粒分收米一捻。原本捻誤稔。以折米數科貫及粒各幾何。貫誤貴。及下衍幾字。一百二十七分勻之四十八。一百二十七分勻之七十九。以上全脫。一勻一百二十七分勻之一百三一勻誤二

220

勻。脫一百以下十一字。四百五十六粒。誤七百九粒。案此數條及下草。似欲於答數減去餘分。以歸簡約。然粒米率每勻三百。則一分計得米二粒餘。既欲以勻求粒。餘分安可不計。今從館本。以粟米求之。粟誤乘。以粟率五十折之。案此句殊牽混。其意蓋謂每穀一石。得米五斗。故以米五斗折穀數。於城周題中求載距城尺數。城牆用甎包砌。當計三面。題中只計一面。當屬疎漏。讓險牆應以甎長爲準。題中復言闊之尺數。杜木繩橛等徑方長短。術草不用其數。題中亦皆開載。求免究緊。然古商功之略。猶可見焉。故於草中就其所問之意而改正之。又云草中法數有不合者。逐條改正。如左。

得穀折納米數耳。與九章粟率何涉。粟即穀也。與糙粺粢米爲率。不與穀爲率。得八十四石五斗五升一合一勺一百二十七分勺之一百三。一勺誤二勺。一百三誤七十六。一百二十七分勺之二十四。之下衍一百。得一十八萬四千八十石。下衍一升。得五千五百二十二億四千萬。千下衍三字。以母一百二十七除之。十下衍八萬四千五十。六千四百五十六粒不盡八十八四百五十六粒。

卷十三

計定城築下一丈九幅。館案云。九幅即九尉。案此皆之例。以上下爲尉。內外爲幅。讓險牆高三尺闊一尺二寸。館案云。此句贅。蓋下既論幅。則不用闊。下當云每幅之闊。爲甎之長數。每條作功三分。原本脫作字。紐撅二千個。撅誤撾。下同。筲子水竹一十把。一誤二。鍬手擔土。手誤子。擔誤擔。深深八丈。案丈當作尺。水竹一萬五千一百把。一百誤五百。每把二寸圍。案前問題作二尺。此作二寸。未知孰是。石版一萬五千一百片。案此數誤。又以諸色工各數乘之。工誤二。次沿柱木撅索。撅一萬六千二百寸。爲實。以石之長闊相乘。得一千寸爲法。除之。得一十六片二分。草中竝無求法。但云每丈用石版十片。差少六片二分。

今從原本。下同。爲二十一萬寸爲實。館案云。此條誤。應減去三層石腳積。餘爲甎積。又乘長一丈。丈誤尺。又從帽子高一尺五寸乘闊三尺六寸。三誤二。共爲寄共誤只。得一千六百二十寸爲窩虛積。館案云。筲窩三眼。當三因之。此用一眼數。誤。以減寄。減誤城。每丈用石版十片。館案云。此條誤。應用一十六片三分。每片用灰一十斤。片誤斤。得八功一千分功之四百九十九。李氏云。以一千除八千五百九十九。當得八功一千分功之五百九十九。此數誤。案以下皆因此而誤。通分內子得一百二十九萬五千四百八十九爲衆功實。李氏云。此求都工。實有誤。攙灰工分子。當作五百九十九。今作四百九十九。一誤也。以甎工分子九十九。進位作九百九十。與攙灰工分子四百九十九相加。得一千四百八十九。爲共工分子。卽以甎工分母七百。進位作七千。爲共工分母。不合合分術。二誤也。既以七千爲分母。又只以一千通分內子。前後互異。三誤也。分母乘之。得六萬爲法。館案云。分母七千。乘六十。應得四十二萬。不盡五十。置城長一千五百一十丈。以丈率約之。得一千五百一十尺。乘城率。蓋城率牆率。原爲此句有誤。當作當城長一千五百一十丈。乘城率。蓋城率牆率。原爲每丈所積之尺。今但求其都數。當以尺爲率。不當以丈爲率也。言丈則十尺矣。幸得數尙不誤。得四十一萬五千二百五十尺爲實。法除實得八丈爲深。案此數誤。當作得四百一十五萬二千五百尺。爲深法。除實得八尺爲深。深蓋深長一千五百一十丈。通之得一萬五千一百尺。以與深上下閪折半之二百七十五尺相乘。所得末位。仍當爲百尺。原本末位作十尺。是誤以深長末位二十丈爲一十尺。

一石每片用灰十斤。甎每片用灰一斤。每丈石用灰一百六十二斤。甎用灰八千。案三十一斤。二共用灰八千一百九十三斤。草中石用灰差少六十二斤。甎用灰差多四百六十八斤。二共用灰差多四百零六斤。

一石十片二工。甎七百片一工。灰千斤一工。每丈應用石工三工二分四釐。甎工一十一工七百分工之三百三十一。灰工八工千分工之一百九十三。併之。又併土工一千一百工。定柱工二十工。攙頭木工四十工。撏子木工八十工。撅索工三十二工。共得一千二百九十四工七千分之六千三百四十一。草中分子爲一千四百八十九。差少四千八百五十二分。

一求火頭工。應以工共分母通工數內子爲實。以分母通所受六十人爲法。除實。得火頭二十一工。又一十四萬分工之八萬一千四百四十七。草中誤以千分通之。故分母子數不合。求深棄塵仍用前實。以分母七千通所管一百二十人爲法。除實。得深案十工。又二十八萬分工之二十二萬一千四百四十七。草中同前誤。分母子數不合。

一前共工火頭深案三分數。通面併之。得二工。又二十八萬分之七萬七千九百八十一。然後總併之。得一千三百二十七工。又二十八萬分工之七萬七千九百八十一。其分子不及分母十之三。棄之。卽以一千三百二十七工爲定數。草中分子偪進一工。餘數及十之六。又進一工。故所定工數亦同。

一共用石版二萬四千四百六十二片。答數內差少九千三百六十二片。

一共用帆一千二百一十二萬六千八百一十片。答數內差多七萬零六百六十八片。
一共用灰一千二百三十七萬一千四百三十斤。答數內差多六十一萬三千零六十斤。
右十餘條。皆依舊草正其舛訛。至立法之疎密。未暇論也。

檀橋功料證驗高四尺長三丈厚隨幅長館案云。證驗牆每幅一片。用灰一斤。題內缺。
計造石墻一行。各深一撥天地數。各以累乘對約之得乘率。以對上次積。併之爲石版。案此語誤。當云其上積便以屑數爲乘率。其次積。置屑數減一。以屑數乘之。半之爲乘率。以乘上次積。併之爲石版。卻以石版長五尺。原本長誤爲　乘初積三千六百片。三下衍屑字　不盡二百六十。與法約之。二百六十誤二十六。約誤半　爲三十三分功之二十三。二誤一　爲一十萬一千三功。脫十字　得一十萬三千五百二十七功。十萬誤千萬。

計淺河渠面廣六丈。底廣四丈。原本六誤三。四誤二。上流深八尺。下流深一丈六尺。八誤四。一丈六誤八。　長與河等。與誤以　每名自開運積築堤堅。名誤爲　共用功二十四萬。至五分功之四。館案云。共用工日役工。二數俱誤。若以共工分計共積。則每工各得四百四十四尺餘。其不合明矣。辨詳草後。

半爲用功實。原本半誤倍　置河上廣六丈。併底廣四丈。六誤三。四誤二　折半得五十尺。脫折半。又置河上流深八尺。併下流深一丈六尺。併之折半。八誤四。一丈六誤八。脫折半　不盡九十三萬。三誤二　得一億八百八十六萬。誤二億八千八百六十萬。　得五千四百四十三萬二千尺。三萬誤二萬。　併副五千四百四十三萬二千尺。脫二千尺。　以乘常尺六十。千誤千。　以增分三百。三誤二。得四十三萬二千。脫得字。三誤二　得四萬八百二十四。八誤七。　一百二十二萬四千七百二十。二萬四誤一萬一。　得二十四萬四千九百四十四工。九誤三。館案云。草中求堤積至密至捷。誠數家之要法也。至減工子母乘除而下。則法與數皆有誤焉。蓋題言棚道減工五分之一。是棚道爲平道四分之五也。四爲分母。五爲分子。應以分子五乘上半積五千四百四十三萬二千尺。得二億七千二百一十六萬尺。以分母四乘副半積。得二億一千七百七十二萬八千尺。併之。得四億八千九百八十八萬八千尺。爲實。以分母四乘常尺六十。得二百四十尺。爲法。除實。得二百零四萬一千二百工。爲共工數。以一月三十日除之。得六萬八千零四十工。爲每日工數。或置分子五乘上半積之。得數於上。又併分子母。得九。乘常尺六十。得五百四十尺。乘上數。得一千四百六十九億六千六百四十萬尺。爲實。以分母四乘六十尺。得二百四十尺。爲增母。以分子五乘六十尺。得三百尺。爲增子。增母子相乘。得七萬二千尺。爲法。除實。得共工數。亦與前同。此特不用副半積數。然不若前法之省。草中以五爲分母。以一爲分子。母子既以類倒。而又以餘分爲分子。後雖易一爲四。而母子之名未正。故其中累乘累除之數。漫無可據。而所差甚遠也。

卷十四

計作清溝。其袤當東西。原本當誤萬。　秋程。秋誤狹。　人到土。到誤道。　峻平道高長。平誤半。　土積一

百五十四萬尺。尺誤丈。　定一返二百步一十八分步之五。館案云。此條起。共十一條。數皆誤。　頓三百一十四萬。原本三誤一　踏縱二尺一十四分寸之九。十誤十　以除增積。除誤陰。　如六而一爲泛泛誤氾。　半之爲句。句誤內。　以南北道高併之。高乘補爲實。補爲二字誤倒。　爲土率。土誤上。求負土者先列全分一分之一。館案云。法自此誤。　下得一十八乃變。原本脫一十。　得三千六百五爲到法。五誤之。　得二萬一千六百步。步誤尺。　乘捐土一尺三寸。三誤一。　次以到土母七百二十一到誤列。　得五十五億五十一百七十萬尺。萬誤爲。　築功一萬七千一百一十一功。築誤等。　得四萬五千六百八十四功。四誤五。　二千五百五十七。誤三千八十。　上設甲縣力。上誤工。　具圖如后。脫如后　圖二尺。尺誤寸。　加上長八百二十。十誤千。　以減寄。脫寄字。　以北道高子三。北誤南。　得五百寸爲句。脫爲字。　得一百寸爲底準。一百當作二百。案自此至裏道踏縱。得數皆因此而誤。詳見下館案。　得二尺一十四分寸之九。一十誤一寸。　乘兼高三十五寸。三誤二。　餘五億六千五百五十六萬四千四百寸。四百誤三百。　得三百一十四萬二千二十四片。三百誤一百。　除石率二千一百五十八萬八千寸。二千誤二十。　不盡三千寸。千誤十。

館案云。增土定一返數。誤。其到土工數。及總用工數。三縣合科工數。皆誤。蓋題言築堤至少半。至中半。至太半。當自平地至三分之一。三分之一至二分之一。二分之一至三分之二。三分之二至盈頂。共計四段。其分數自下而上。逐層數應取兩分數之較。草中所列諸分子下設一數。上即列三分數。共段數既不確。又即用各分子全數。故求得棚道七十二。當平道七十九。與題中所言二當五三當七當五之數。顯然不合矣。今推步改正於後。

法先求分子較。以三之一爲第一段分數。以三之一與二之一兩分母對乘。得六分一。得六之二。二之一得六之三。相減。餘六之一。爲第二段分數。以二之一與三之二分母互乘分子。三之二得四。相減。餘六之二。爲第三段分數。以三之二與全盈三分之三相減。餘三之一。爲第四段分數。總後列四段母數於右。子數於左。以各分母連乘。又互乘分子。得六分子第一段一百零八。爲總分母。第一段一百零八。第二段五十四。第三段一百零八。爲各分子。求等數。得五十四。徧約之。總母得六。分子第一段得二。第二段得一。第三段得二。爲各段分當平道一。爲下第一段。三當五。爲第二段。三當七。爲第三段。二當五。爲第四段。以棚道數爲分母。以平道數爲分子。分母連乘。又互乘分子。得一十八。爲總分母。第一段得一十八。第二段得三十。第三段得四十二。第四段得四十五。爲各分子。求等數。得三。徧約之。總母得六。分子第一段得六。第二段得十。第三段得一十四。第四段得一十五。次列前後兩

三六六三四	分母分子已約之數。各對乘得總母三十六。分子第一段得一十二。第二段得一十。第三段得一十四。第四段得三十。併諸子得六十六。爲總子。又求等得六。各約之。得定母六。爲棚道數。定子一十一。爲平道數。此卻合全章數總計。凡棚道六。當平道一十一也。乃以定子一十一。乘棚道四十步。得四百四十步。爲次。以棚道四十步減一百六十步。餘一百二十步。爲平道。以定母六乘之。得七百二十步。加次。共得一千一百六十步。以踟躕加一於身。得一千二百七十六步。又以載輸二十步乘定母六。得一百二十步。又加次。共得一千三百九十六步。爲統數。以定母六除之。得二百三十二步又三分步之二。爲定一返步。乃復通分內子。得六百九十八。爲到法。乃乘程里六十。以三百六十步通之。得二萬一千六百步。乘土一尺三寸。得二萬八千零八十尺。以到法除之。得一百二十尺。不盡四百八十。約之。爲三百四十九分尺之二百四。得名到土復。案前文義。復字當屬下句讀。此復運到土訖也。到土者。一工每日所擔之堅土數也。通分內子。得四萬二千一百二十。以壤母三因之。得一十二萬六千三百六十尺。爲壤法。次以到土復母乘壤積七百七十萬尺。得二十六億八千七百三十萬尺。爲壤實。實如法而一。得二萬一千二百六十七工。不盡一千八百八十。約之。得三千一百五十九分工之四十七。爲擔土工。次列築工穿工擔工三數。及分母分子互乘以齊之。
一三六三二三	
一一一一	
八四四八〇五五〇一	
二二三三一八五七五一五二〇八四四三一	
二一一二 六	
五四〇六六一一一	
〇四〇二六三一一三	

築工子母築率 一七 一九 一五四〇〇〇	築率 三五一	結率〇〇〇〇四五一
穿工子母穿率 一〇二六 二三 三〇八〇〇	穿率 一〇五三	乘率〇〇四三二四三
擔工子母擔率 二一一六七 四七九 三一五 二五〇〇八一六七	擔同總分 三一五九	擔同總分〇〇九八六六三五一
總不盡工子 四四四六八四 二五〇四		

各通分內子。得列三工數。各通分內子。得築率一十五萬四千。穿率三萬零八百。擔率六千七百一十八萬二千五百。

驗擔母數。築穿二母數。皆可度盡。用就母法。以築母除擔母。得三百五十一。爲築乘率。以穿母除擔母。得一千零五十三。爲穿乘率。各以乘率乘本率。得築分五千四百零五萬四千。穿分三千二百四十萬二千四百。擔率六千七百一十八萬二千五百。卽爲擔分。同以擔分母爲總分母。爲總數。得一億五千三百六十六萬八千九百分。爲實。以總分母爲法除之。得四萬八千六百四十四工。不盡二千五百零四。約之不約。卽命爲三千一百五十九分工之二千五百零四。爲總用工數。次置三縣力役。以里數遠近通之。先以乙丙二里數求等。得六十。各約之。乙得二。丙得三。以乙二偏乘甲丙。以丙三偏乘甲乙。得甲率八十萬零三千一百九十六。乙率七十一萬三千九百五十二。丙率六十二萬四千七百零八。三率求等。得八萬九千二百四十四。偏約之。甲得九。乙得八。丙得七。各爲率。併率得二十四。乃以工總分一億五千三百六十六萬八千九百分。乘三縣各率。得甲實一十三億八千三百零二萬零一百乙實一十二億二千九百三十五萬一千二百。丙實一十億零七千五百六十八萬二千三百。以就母三千一百五十九。乘併率二十四。得七萬五千八百一十六。爲科法。除各實。不盡者各進一工。得甲縣合科一萬八千二百四十二工。乙縣合科一萬六千二百一十五工。丙縣合科一萬四千一百八十九工。

又云。右草。自求輒砌臺身積至級數。皆無誤。求踏縱數有誤。至求補數需數。其法更多未合。如題內云先用輒砌臺身。次用輒砌轉道周圍五帶。竝闊六尺。南北二平道。東西三峻道。始自臺下長隅。南升至巽。西折行至坤。北升至乾隅。東折行至艮。復南升至巽。乃登臺頂。是南北二平道。東西三峻道。皆堆形。西峻道至臺址。東峻道至臺址。皆上如一面三角斜堆。下如一面平堆形。西峻道至臺址。東峻道至臺址。皆如一面三角斜堆形。法當案各形取積。草中取二平道。皆如法。至取峻道。乃以道圍併下長爲補。以南北道高臺高三數併乘之。爲靣。然後以半道闊乘之。爲積。其意殊不可解。然以數考之。有差至二之一者。又臺身外四面輒砌。各加六尺。轉道東面加二層。餘三面各加一層。是臺基長一十九丈四尺。闊一十八丈。草中以下闊爲一千七百四十寸。差少六尺。下長仍用一千八百二十寸。差少一丈二尺。皆疎漏之誤。今自求踏縱至末。皆另步之。

法以臺上長減下長。餘一千寸半之。得五百寸。爲句率。以乘面道高四百八十寸。得二十四萬寸。爲實。如臺高一千二百寸而一。得二百寸。爲底率。以減下長。得一千六百二十寸之。得二尺零二分半。爲東外道踏縱。又以底率減底股。餘一千四百二十寸。爲停高四百二十寸。得二十一萬寸。如臺高寸而一。得一百七十五寸。爲中率。以減中底。餘一千二百四十五寸。爲中股。以西道級七十約之。得一尺七寸七分又七分分之六。爲西道踏縱。以中率減中股。餘一千零七十寸。爲上底。以句率五百乘上停高三百寸。得一十五萬寸。如臺高而一。得一百二十五寸。爲上率。以減上底。餘九百四十五寸。爲上股。以臺道級五十約之。得一尺八寸九分。爲裏道踏縱。案。

九十萬二千四百寸。爲倍東外峻道三角形立面。中底與中停高相乘。得五十九萬六千四百寸。爲倍西峻道上三角形立面。中底下底并。與下停高相乘。得一百五十五萬五千二百寸。爲倍西峻道下平堆形立面。上底上停高相乘。得三十二萬一千六百寸。爲倍東壘道上三角形立面。上底下底并。與中停高相乘。得二百六十萬容一千寸。爲倍東壘道下平堆形立面。并五數共得五百九十七萬六千寸。比衙草所用積數大一百一十二萬五千六百寸。次求南北平道立面。先以上下闊俱加三道闊。得上外闊八百寸。下外闊一千八百寸。上下外闊相減。餘一千寸。以南道高乘之。得四十八萬寸。爲南道上闊。與下外闊相并。以南道高乘之。得一千四百寸。爲南

七十九人外銳長爲三百七十五人後兩圍共一百五十六人騎路圍二十人乃以內銳圍求得內三角數一萬六千一百一十人以內圍併兩騎圍得二百一十九人爲圍求得內外間三角數二萬四千零九十人末置總三角數內減去內外圍三角數餘四萬六千四百一十人加內三角數得六萬二千五百三十三人爲敵衆不盡衆之

均數徵役切盧差徵不均原本徵誤役　左軍差一百八十九人八誤七　驗可約約誤的　皆如法而一股實字

先計軍程答曰六里二百四十步原本二誤一四誤六　不盡六里六誤四　得二千一百四十步　得二百四十步二百四十誤一百六十下同

軍器功程八人六日原本六誤亦　弓作二百二十五人股二十五案刀作箭作百下皆有零數不應弓作下獨無故據答數補　二百七十六人股人字　六十九分日之六十四誤二百七分日之一百八十二　見管弓作二百二十五人股二十五　爲九分日之七七誤日　箭日實六百萬日百誤十

計造軍衣絹一百六十疋於左下原本疋誤及　一十三斤於左上上誤下　又借五人於右中又誤人　不盡三萬八千四百日八誤六　求等得六百六誤二　得六十九分日之六十四誤二百七分日之一百八十二

乘寄二十人二誤一

卷十七

推求物價次撥沈香原本次誤以　欲求沈乳乳誤香　如同名相減異名相加加誤減　逼損或益諸積股積字　乳得一萬二千二百二十五套二十五誤五十　琦得八十八斤八斤誤人斤　積得三十九萬二千貫得誤行　驗左積少少誤步　中行求得一十約之句全股　乃以中行一千八百一十五行誤中　得一萬九千二百貫千誤百　只有瑇瑁一千八百一十五下衍百字

均貨推本互有假借原本假誤借　鹽四袋鈔股鹽字下鹽三袋鈔同　五十三分兩之六三誤二十　丁度牒每道每誤二　以方程求之方誤分　以第二行爲副第誤穿　併諸衰爲總法諸誤諸　度牒每道每誤二　以方程求之方誤分　以第二行爲副第誤穿　併諸衰爲總法諸誤諸　一百五十六道股六字　乘次行積得三百三十萬七千二百次誤中十下衍六字　乃成實圓音誤吾　乃以右之金正股正字　乃視卜圍乃誤及　金五兩爲法五下衍百字　次以圓圍圓誤定　通分內子內子誤丙午　乃以左甲母三約之爲一百六十貫於右甲股爲字　丙又以次行丙誤併　得九千六百斤股得字　約甲得徹三千五十包一十一斤五兩一斤誤二斤

館案云題意謂甲金乙鹽丙銀丁糠原本不同互借爲同本買得香椒牙三色今有互借各物及同本貿數求原本以分所買之物蓋方程而衆衰分之法也甲乙二條內鹽鈔二色皆即一色先言鹽袋數乃一鈔之數以鈔數乘之始爲鹽數是鈔數既贅又不明言其故皆故爲隱晦也李氏銳曰四袋鈔三袋鈔必當時鹽鈔有此名目題中鹽四袋鈔一十道鹽三袋鈔八十道竝當以七字爲句校者誤以四袋三袋絕句遂誤認鹽鈔爲二色而疑其故爲隱晦非也案原本兩鹽字皆脫是明人亦以四袋鈔三

發鈔爲句。與李氏說合。

卷十八

推計互易醴糯米一斗三升。原本斗誤石。升誤斗。　以粟米換易求之。脫之字。　諸實竝如法而一。竝下衍爲字。　醴米一斗三升。斗誤萬。升誤斗。　以七因米一斗三升得九斗一升。斗竝誤石。升竝誤斗。有對考上。衍以字。　其五實皆如法。皆下衍爲字。如下衍一字。　爲易到小麥。小誤十。

館案云。術中互乘進乘退乘對乘。皆通分法也。張丘建云。學者不患乘除之爲難。而患通分之爲難。此術曲盡其妙。今各釋於後。

第一圖互乘。以右上殼七。乘左下米一十三。得九十一。應以右下米三除之。方得殼數。今不除。便如得數。同寄右上三位連乘之數爲分母也。併之。即如踏麴用殼麴所醞殼糙數。案。此即率圖中之法率。同

殼數又以米三乘之矣。故以米三乘麴一十一。得三十三。與殼數九十一相當。仍同於麴一十一與米三十三相當也。

寄右上三位連乘之分母也。

第二圖左進乘自下面上。右退乘自上面下。左四位連乘至殼。應以右上三位連乘之數除之。得踏麴三十三所用殼數。今不除。爲寄右上三位連乘之數爲分母。右四位連乘至殼。即如麴三十三所醞殼數。同寄右上三位連乘之數爲分母也。併之。即如踏麴用殼麴所醞殼糙數。案。此即率圖中之法率。同

第三圖對乘。左下一位麴數。案。館本換合圖上四位。疑作左行。下四位。疑作右行。皆以麴數三十三。爲左下一位。麴數。案。即法率。出殼餘殼易米易麥踏麴六數。皆同寄一分母。則用以乘除求得數。即與本數無異。故以題中總殼數乘寄分母各數。以寄分母總數除之。即得所求各數也。

再此術不獨用法之巧。即圖式布置。亦皆具精義。熟玩之。可以得其往來變通之故。原第三合圖。仍斜排爲上圖。第四率圖。即各得寄母數。直列爲下圖。今合圖改爲正圖。列於右。各得寄母數。竝列於左。

案。館本移置圖。則紙重複。即最左右分列。易於立說耳。今仍原本。

嫁金計直五百三十七分文之二百一十二。原本七誤九。下竝同。　其色得一十分上。衍得字。　爲五百三十七分文之二百一十二般分字。

推求本息共納到息錢二萬五千六百四十四貫二百文。原本四十誤二十。　甲庫共納息九千五十三貫文。五誤三。　一萬息二千四百六十九貫文。六誤四。　自上盈一三六於左行。自誤息。　以各得乘未併乘率。脫未字。　得二萬四千六百八十貫爲上率。脫八十。　其甲以一萬乘上率二十四萬六千

九百貫得二千四百六十九貫。六竝誤四。　得九千五十三貫文。五誤三。　以二萬五千六百四十四貫二百文爲總息。

一。　得四千四百四十二貫四百爲下息。貫下脫四百。　得二萬五千六百四十四貫二百文爲總息。

226

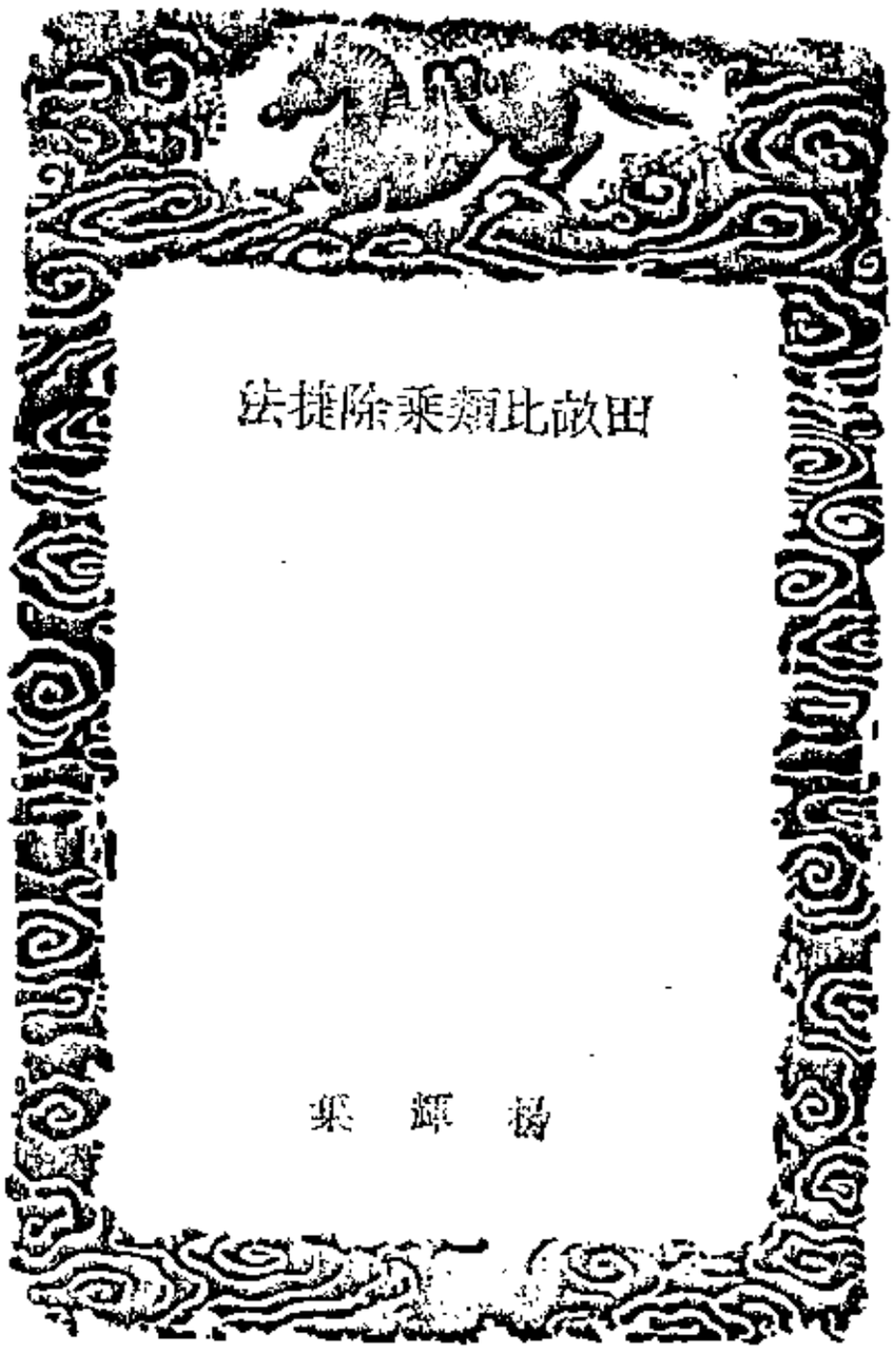
四十誤二十。

館案云。此即衰分題也。其差有反錐方錐羨錐之名。蓋以一二三遞減。如立錐。爲反錐。以一四九平方遞加。爲方錐。以一三六三數遞加。爲羨錐。是必古有其名也。至以各率求各本。則因各本原依各差入之也。案。反錐即平三角形。於四元玉鑑爲菱草形。今反用之。故名反錐。方錐於四元玉鑑爲四角垛。羨錐即立三角形。於四元玉鑑爲三角形。又爲菱草落一形。

推求典本盈積日乘息分數增三百爲法。案。此問所云二分二筭。與今時賭同。謂出錢一貫。每月納息二分二筭。以四百六十四日乘之。得一百二文八筭。文下脫母。分下脫筭。今以每月三十日除之。爲出錢十文。歷四百六十四日之總息。今省不除。便以一百二文八筭爲總息。內寄三十爲分母。　以分母三十通出錢十文。得三百爲本。加入總息。得四百二文八筭爲本息共數。是爲本三百。歷四百六十四日。共計本息四百二文八筭也。於今有術。四百二文八筭爲所有率。三百文爲所有數。一百六十貫八百三十二文。爲所求數。一百二十貫也。然取徑迂迴。義法隱晦。今設二法於後。以顯明之。

其一。以貫率之。盈每貫每月二十二文。以四百六十四日乘之。得一十貫二百八文。爲實。合以一月三十日爲法除之。得共息。今不除。便以一十貫二百八文爲共息。亦以法三十通一貫。得三十貫爲本。并共息。得四十貫二百八文。爲本息共數。是爲本三十貫。歷四百六十四日。共計本息四十貫二百八文也。

其一。以文率之。盈每文每月二筭二毫起息。以四百六十四乘之。得一十文二分八毫。爲實。合以三十除之。今不除。便以一十文二分八毫爲共息。亦以法三十通一文。仍得三十文。爲本。并共息。得四十文二分八毫。爲本息共數。是爲本三十文。歷四百六十四日。共計本息四十文二分八毫也。



算田畝算法者。蓋萬物之體。變段終歸於田勢。諸題用術。變折皆歸於乘除。中山劉先生作議古根源序曰。入則諸門。出則直田。蓄此義也。譔成直田演段百問。信知田體變化無窮。引用帶從開方正負損益之法。前古之所未聞也。作術逾遠。因究本源。非幾暇索隱。而莫能知之。輝擇可作關鍵題問者。重爲詳悉著述。推廣劉君垂訓之意。五曹算法題術有未切當者。僭爲删改。以便後學君子。自之曰田畝比類乘除捷法。庶少裨汲引之梯徑云爾。嵗在乙亥德祐改元小暑節錢塘楊輝謹序。

田畝比類乘除捷法目錄

上卷三十七問

步法直田

直田步下帶尺

直田步下帶寸

方里田

圓田

環田

圭田

梯田

下卷二十七問

桑牆四不等田三問

田畝比類乘除捷法　目錄

比斤正解三問

比斤兩正尺二問

比斤兩錢正尺寸二問

比方圭箭

畹田比牛角丘田三問

比方箭圭箭二問

比句股接田二問

比田壕周圍十四問

截直田二問

宋楊輝編

差步問長闊和三題
直田演段四題
截圭積環圓田八題

和步問長闊差三題
共積分方縱
錢田三題

田畝比類乘除捷法卷上

宋楊輝集

〔直田〕法曰．廣縱步數相乘、爲積步．以二百四十除之、爲畝．或以六十除之、爲角．或便云幾畝零幾步．

今有直田．廣三十六步．縱四十八步．問爲田幾何．

〔答曰〕七畝二分．

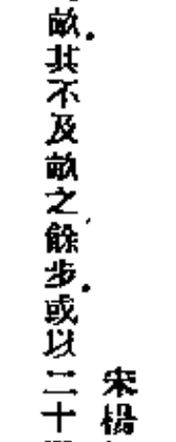
草曰．廣三十六步乘縱四十八步．得一千七百二十八步．以二百四十除．得七畝二分．

直田長闊相乘．與萬象同．中山劉先生鑒．談古根源序曰．入則諸門．出則直田．蓋直田能致諸用．而有是說．諸家算經皆以直田爲第一問．亦默會也．

〔後以三題比類直田〕

銅三十六錠．每錠重四十八斤．問共若干．

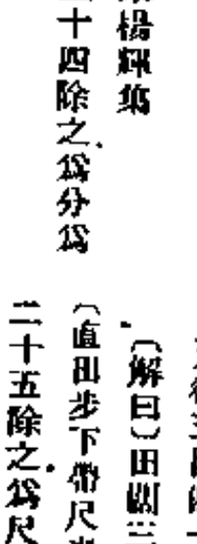
〔答曰〕一千七百二十八斤．



草曰．以三十六錠乘四十八斤．於錠上定斤．得一千七百二十八斤．合問．

紗四十八疋．每疋用絲三兩六錢．問共用若干．

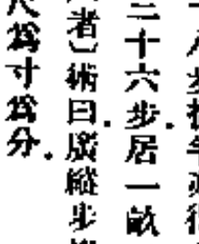
〔答曰〕一百七十二兩八錢．



草曰．以四十八疋乘三兩六錢．於疋上定錢．乘得一百七十二兩八錢．合前問．

用匠四十八工．每工支米三升六合．問共若干．

〔答曰〕一石七斗二升八合．



草曰．以三升六合乘四十八工．於工上定合．合前問．

因匠數亦同．

〔假如〕前題直田廣三十六步．縱四十八步．或不用乘除．祇以二因三十六步．便得七畝二分．

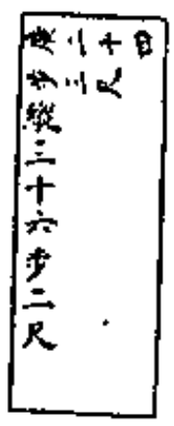
〔解曰〕田長四十八步．用闊五步除．爲一畝．今以二因三十六步．即是以二因代五除闊也．又術三因四十八步．折半．亦得七畝二分．

〔解曰〕田闊三十六步．居一畝二百四十步中二十停之三．故用三因折半．

〔直田步下帶尺者〕術曰．廣縱步皆通爲尺．相乘．如畝法六千尺除之．一步長五尺．其不及畝積尺．以二十五除之．爲尺．爲寸．爲分．

直田廣二十四步三尺．縱三十六步二尺．問田幾何．

〔答曰〕三畝一百七十五步四分四釐．



草曰．以五尺通廣步縱步．并著八尺．廣得一百二十三．縱得一百八十二．相乘．得二萬二千三百八十六尺．以畝法六千尺除．得三畝．餘四千三百八十六尺．用四因．代二十五除爲步．爲分．爲釐．得所答數．

直田通步爲尺．猶斤稱通兩．端正通尺也．

〔後以二題比類直田步下帶尺寸〕

物七斤六兩．每斤八貫二百文．問錢幾何．

〔答曰〕六十貫四百七十五文．

等	人	十	四
一	八	貫	二百文

草曰．以十六兩通七斤．併六兩．其一百一十八兩．以八貫二百乘．得九百六十七貫六百．以十六除之．合問．

絹七疋一十二尺．每疋價錢九貫二百文．問幾何．

〔答曰〕六十六貫七百文．

等	人	十	四
一	九	貫	二百文

草曰．以四十八尺通疋．併入一十二尺．其三百四十八尺．以疋價九貫二百文乘．得三千二百一貫六百文．以元疋法四十八除之．合問．

前題以步通尺．以斤通兩．以疋通尺．皆通分之本法也．

〔一術不用通分〕以零尺零兩．繼於全步全斤全疋之後．相乘．可免通分．

〔且如〕第一題．田長三十六步二尺．便以二尺爲步．後四分．闊二十四步三尺．便以三尺爲步．後六分．仍用長闊相乘．以二百四十步除之．爲畝．

第二題．物七斤六兩．其斤外六兩．卽是斤下三分七釐五毫．便以七斤三分七釐五毫．乘價．尤捷．

第三題．七疋下一十二尺．卽是疋下二分半．便可以七疋二分半乘價錢．尤便．

〔直田步下帶寸者〕術曰．廣縱步各通爲寸．入零寸．相乘．而畝法六十萬寸除之．其不及畝餘寸．以二千五百寸除．爲步．或更有不及步餘寸．以一百約之．爲尺．

令有直田．廣二十四步三尺四寸．縱三十六步二尺八寸．問田幾何．

等	一千八百二十八寸	二
一	四百七十二寸	

〔答曰〕三畝一百八十二步七尺五寸二分．

草曰．置廣縱步數．各以五尺通之．併零尺寸．其廣得一千二百三十四寸．縱得一千八百二十八寸．相乘．得二百二十五萬五千七百五十二寸．以畝法六十萬寸除之．先得三畝．餘以二千五百寸除．得一百八十二步．餘以百約之．得七尺五寸二分．合問．

又草．〔不通尺寸〕便以九尺六寸爲疋．下二分．以正價乘九疋二分．卽得答數．其算尤捷．

題類雖見法理．今譔小題驗法．理義旣通．幾用煩題．瞭然可見也．

田方二里．問幾何．

〔答曰〕一千五百畝．

草曰．二里乘二里．得四里．凡一里田積九萬步．卽是三百七十五乘四里．便得所答之數．

〔假如〕田方二里四十步．如何取用．

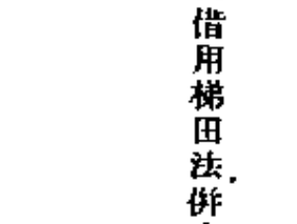
解曰．方二里四十步．明是長六百四十步．闊六百四十步．若用長闊步數相乘．以畝法除．必繁．豈不知東西六百四十步自成二畝三分之二．四百八十步是二畝．一百六十步是一畝．當以三分因二畝．爲六分．併之二．以八分爲法．乘南面六百四十．得五千一百二十分．以元乘三分除．得一千七百六畝三分畝之二．三分畝之二．卽是一百六十步．同問．

〔比類〕方箭外圍四十步．問其箭若干．

〔答曰〕一百二十一步．

法　添八．以乘外圍．十六而一．添心箭．

圖共四十步



借方田法．外圍兩折半．增一．爲方面．自乘之．　又借用梯田法．併內外圍折半．以層數乘之．　外圍　以八除之．　層數．

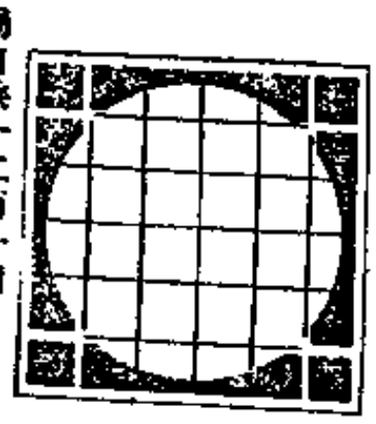
周步圓積者，用周自乘，十二而一，
或用半周自乘三而一，
徑步圓積者，徑自乘，三之，四而一，
或用半徑自乘三之，
周徑圓積者，周徑相乘，四而一
或用半周半徑相乘，

〔以上六法〕竝周三徑一，
密率以周自乘七因之，如八十八而一，
徽術以周自乘，又二十五乘之，如三百一十四而一，
密率求徑曰，以七乘周，如二十二而一，

求積，以徑自乘，又十一乘之，十四而一，
徽術求徑曰，以五十乘周，一百五十七而一，

求積，徑自乘，又一百五十七乘之，二百而一，
圓田，周十八步，徑六步，問積幾步，

〔答曰〕二十七步，



周自乘十二而一圖

周十八步，據以驗其數，故用徑六步為問，周三徑一，概可知矣，又見圓居方四分之三，

周十八步自乘，得三百二十四步，為積，以十二除之，得二十七步，合問，

周徑相乘四而一圖

徑自乘三之四而一圖

半周自乘三而一圖

（圓田徽術圖註）

周十八步乘徑六步，得一百八步，以四除之，得二十七步，

草曰，徑六步自乘，得三十六步，三因，得一百八步，以四除，得二十七步，

草曰，半周九步自乘，得八十一步，以三除之，得二十七步，合問，

半徑自乘三之

半周半徑相乘圖

半周九步

密率周自乘，得三百二十四，又七乘之，得二千二百六十八，以八十八除之，得二十五，又七乘之十七，徽術周自乘，又二十五乘，得八千一百，以三百一十四除之，得二十五，一百二十五，

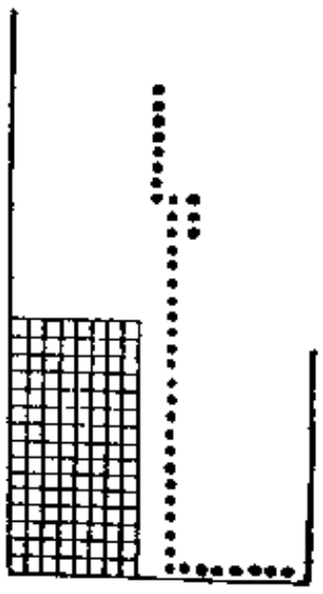
圓箭六而裏一，不可用圓田術，當用梯田法，

〔梯田〕下周三十步，徑十六步，問田幾何，出九章，

〔答曰〕一百二十步，

圓用周三徑一之法，合徑一十步，周三十步，

徑十六步，借圓田周徑相乘四而一為術，若徑步與周勢遠甚者，不可專此術，



草曰．周三十步．乘徑十六步．得四百八十步．以四除之．得一百二十步．

〔五曹算經〕〔圧田〕外周六百四十步．徑三百八十步．問田幾何．

〔答曰〕二頃五十三畝八十步．

圧田比附畹田．用周徑相乘四而一之法．田圍凸外者可用．或圍步田裏者．未免圍多積少．不合法理．須當分段求之可也．

圧田

草曰．周徑相乘得二十四萬三千二百步．以四除之．得六萬八百步．畝法除之．

五曹有牛角田．用角自乘角面折半．即勾股田勢．非牛角也．台州蜜田圖有牛角田用弧矢四法．此說方是．

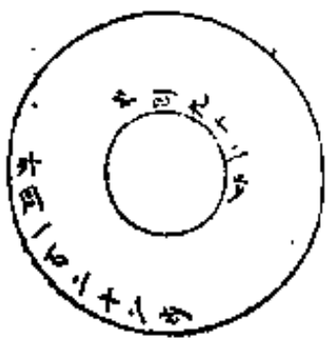
〔今有〕〔牛角田〕一段角長一十六步．口闊六步．問田．

〔答曰〕一百一十四步．

草曰．半闊三步併角長十六．得一十九步．以闊乘之．得一百一十四步．合問．

今有環田中周九十二步．外周一百二十二步．徑五步．問田幾何．

〔答曰〕二畝五十五步．



草曰．併中外周得二百一十四步半之．得一百七步．以徑五步乘．得五百三十五步．以畝法除得答數．

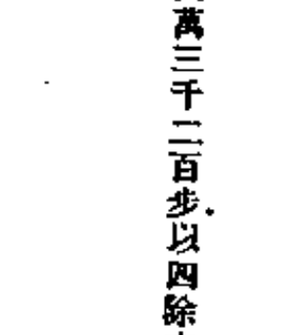
術曰．併中外周而半之．以徑乘之．　又法．併中外周以半徑乘之．　又法．中周外周各自乘．以少減多餘．爲實．十二而一．

外周之數可以信筆出題．惟徑步不可得而揑立．須以內周減外周餘六而一．爲徑．

〔環田　積徑〕不可不審　題云中周六十二步四分步之三．外周一百一十三步二分步之一．合徑八步二十四分步之十一．誤刊作徑十二步一分之二．其田積合得七百四十五步一百九十二分步之七十五．誤刊作一千一百一十六步四分步之一．

求徑草曰．分母四通六十二步併分子三得二百五十一．又倍外周分母作四通步併分子二得四百五十四．以少減多餘二百三．以二十四除得八步二十四分步之十一．

比類〔方箭圓箭〕



方箭外圍四十隻．問共幾隻．

〔答曰〕一百二十一隻．

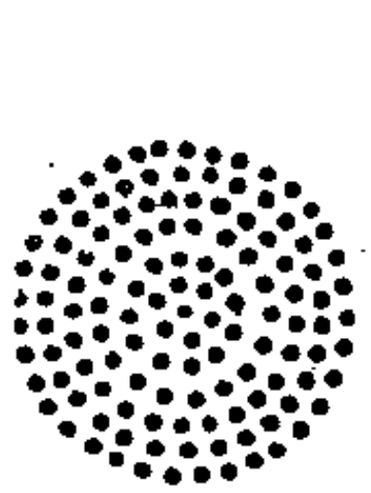
內圍八隻．即是中周．外圍四十．即是外周．併之得四十八．乘五層．折半．加增心箭．合問．

以八除外圍．而知五層也．

圓箭外圍三十六隻．問共幾隻．

〔答曰〕一百二十七隻．

〔本法〕外周加六．以乘外周．十二而一．增心箭．



倍梯田法．以內圍六隻併外圍三十六．共四十二．以六層乘之．得二百五十二．折半．加心箭．合問．　以六除外圍．即知層數

〔圭田三法〕

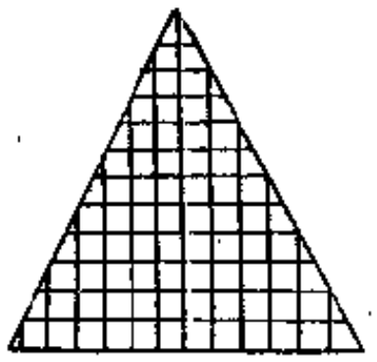
圭田廣步可以折半者．用半廣以乘正從．從步可以折半者．用半從步以乘廣．

廣從步皆不可折半者．用廣從相乘折半．

圭田．廣十二步．從十二步．問田幾何．

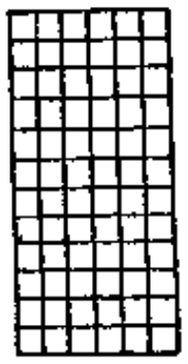
〔答曰〕七十二步．

廣從相乘折半圖



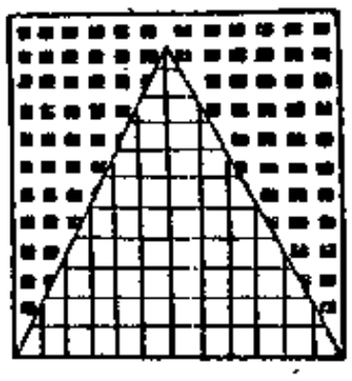
廣十二步
乘從十二
步折半

半廣乘正從圖



正從十二步

半從乘廣圖



半從六步乘
全廣十二步

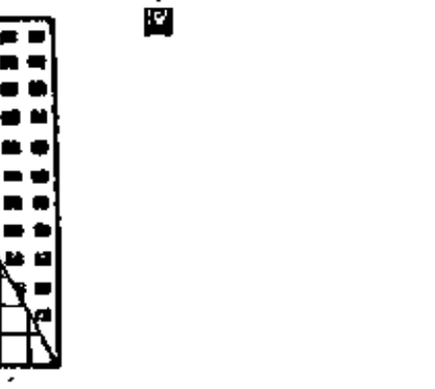
圭垛　立　雖與圭田相類．御用梯田法．

〔勾股田〕勾廣十二步．股長二十四步．問田幾何．

〔答曰〕一百四十四步．

勾乃闊步．股卽長步．倂以勾股相乘折半．

勾股圖



股二十四步

勾股相乘折半圖

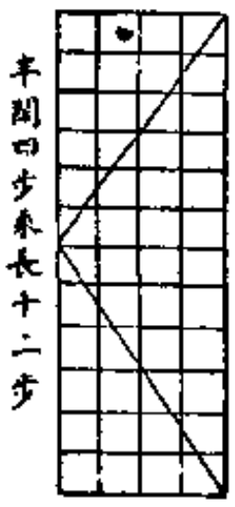
股長二十四步

股二十四步

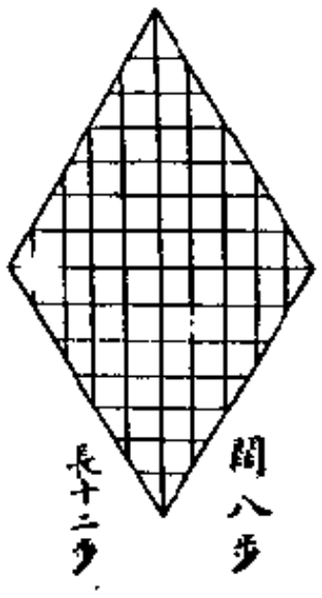
金勾十二步

折去半
得補一百四十四步

半圓乘長圖



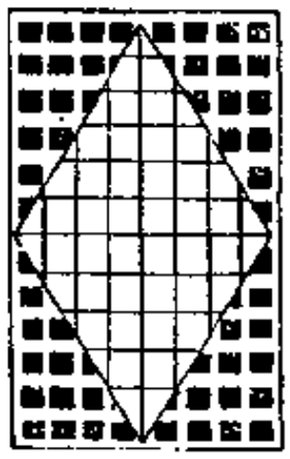
半圓四步乘長十二步



圓八步
長十二步

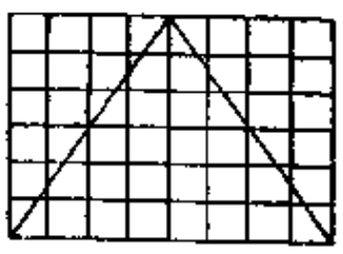
〔答曰〕四十八步．

長圓相乘折半圖



圓八步．乘長
十二．折半．

半長乘圓圖



半長六步．
乘圓八步．

〔梯田三法〕

今有梯田上廣六步。下廣八步。長十二步。問田幾何。

〔答曰〕八十四步。

併上下廣折半乘長圖

併上下廣。折半。以長乘之。

併上下廣以半長乘之。

併上下廣。乘長。折半。

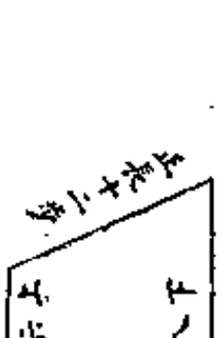
併上下廣乘半長圖

草。併上下廣得十四。

折半。得七步。乘長十二。

併上下廣乘長折半圖

草。併上下廣得十四。



乘半長六步。得答數。

得積八十四步

乘得十四

折長一半

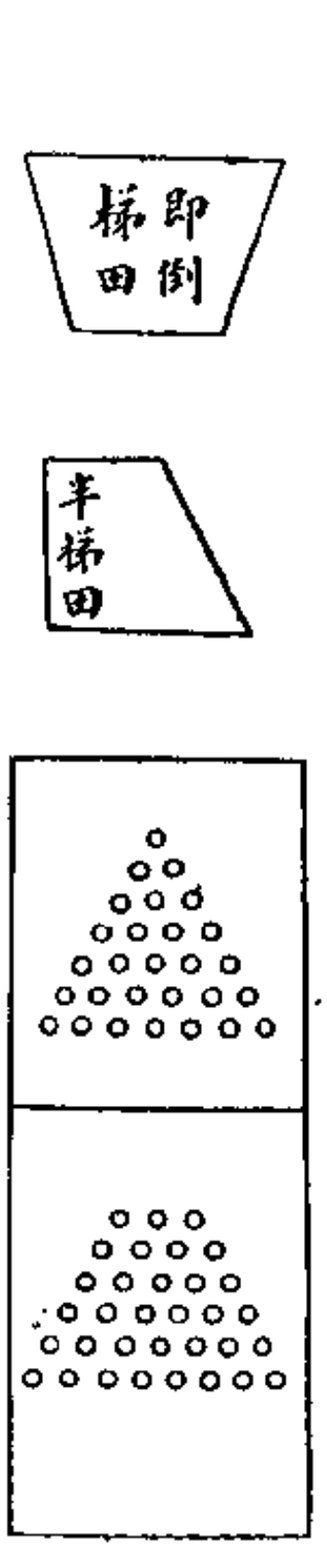
折半得積八十四步

上下廣得十四步

乘長十二步。折半。

以下田埂周圍十四題。竝借用梯田法。

〔箭田〕　〔梯田〕　〔圭埂〕　〔梯埂〕



箭田　三廣田　曲尺田　環田

鼓田　腰鼓田

方箭　圓箭　圭梯埂　箭筈田　箭翎田

共用梯田法。不必更立題草。

五曹算法。有腰鼓田。兩頭各廣三十步。中廣十二步。從八十二步。問田。合計二千七百二十二步。法〔誤作〕一千九百六十八步。

五曹算法。有鼓田。兩頭各廣四十步。中廣五十二步。從八十五步。問爲田。合計三千九百一十步。法〔誤作〕三千七百四十步。

應用算法。有三廣田。一頭廣二十八步。一頭廣四十步。中間十八步。正長百四十步。問田多少。

〔答曰〕十五畝四十步。

以上三題。一體是作兩段梯田取用。

今立小問圖證。免後人之惑也。

今有〔腰鼓田〕兩頭各廣八步。中廣四步。正從一十二步。問田幾何。

〔答曰〕七十二步。

腰鼓田。乃梯田二段。上闊相頂。

應用算法。倍中闊作八步。併兩闊一十六步。共二十四步。以正從乘。得二百八十八步。以四除之。

〔鼓田〕兩頭各廣四步。中廣八步。正從十二步。問田幾何。

〔答曰〕七十二步。

鼓田乃梯田二段。下闊相抵。

五曹算法。乃併三廣。以正從乘。而三除。〔誤〕矣。

草曰。倍中闊作十六步。併兩廣八步。共二十四步。以正從十二步乘之。得二百八十八步。以四除之。

〔三廣田〕一頭廣四步。一頭廣六步。中廣八步。正從一十二步。問田幾何。

〔答曰〕七十八步。

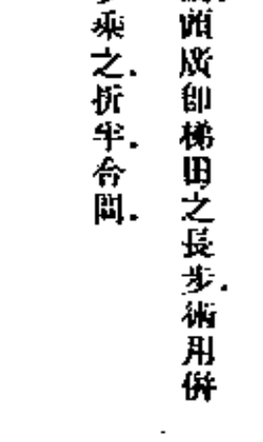
倍中闊爲十六。併兩廣十步。共二十六。用長十二乘。得三百一十二。以四除之。

三廣田。乃小梯田一段。大梯田一段。下闊相抵。或遇此等田勢。中闊在正中。可用此術。

中闊若偏近一頭。祇得作兩段求。庶不錯誤。

台州益田圖有〔曲尺田〕。內曲十二步。外曲二十六步。兩頭各廣七步。問田幾何。

〔答曰〕一百三十三步。



內曲卽梯田上闊。外曲卽梯田下闊。頭廣卽梯田之長步。術用併內外曲。得三十八步。以一頭廣七步乘之。折半。合問。

原此田勢。乃梯田斜表相連。本梯田也。或遇此等田勢。兩頭廣步相等者。可用若兩頭廣步不同。以梯田法作兩段半梯田求。爲是。

〔環田〕中周六步。外周三十步。徑四步。問田幾何。

〔答曰〕七十二步。

環田中周。卽梯田之上廣。

環田外周。卽梯田之下廣。

環田徑步。卽梯田之長步。

環田本法。併中外周而半之。以徑乘之。

草曰。倍中闊作十六步。併兩廣八步。共二十四步。以正從十二步乘之。得二百八十八步。以四除之。

〔三廣田〕一頭廣四步。一頭廣六步。中廣八步。正從一十二步。問田幾何。

〔答曰〕七十八步。

倍中闊爲十六。併兩廣十步。共二十六。用長十二乘。得三百一十二。以四除之。

三廣田。乃小梯田一段。大梯田一段。下闊相抵。或遇此等田勢。中闊在正中。可用此術。

中闊若偏近一頭。祇得作兩段求。庶不錯誤。

台州益田圖有〔曲尺田〕。內曲十二步。外曲二十六步。兩頭各廣七步。問田幾何。

〔答曰〕一百三十三步。

內曲卽梯田上闊。外曲卽梯田下闊。頭廣卽梯田之長步。術用併內外曲。得三十八步。以一頭廣七步乘之。折半。合問。

原此田勢。乃梯田斜表相連。本梯田也。或遇此等田勢。兩頭廣步相等者。可用若兩頭廣步不同。以梯田法作兩段半梯田求。爲是。

〔環田〕中周六步。外周三十步。徑四步。問田幾何。

〔答曰〕七十二步。

環田中周。卽梯田之上廣。

環田外周。卽梯田之下廣。

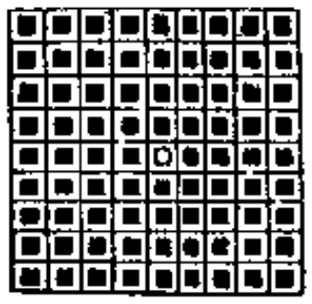
環田徑步。卽梯田之長步。

環田本法。併中外周而半之。以徑乘之。

梯田之法。併上下廣。折半。以長乘之。可通用也。

〔方箇〕外圍三十二隻。問共箇幾隻。

〔答曰〕八十一隻。

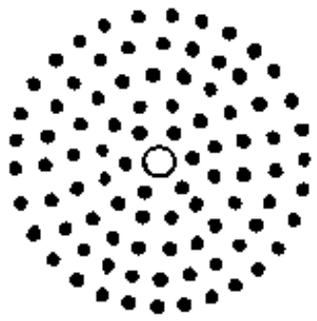


草曰。內圍八隻。併外圍三十二。共四十隻。折半。以四層乘之。合問。

以八除外圍。卽得四層。

〔圓箇〕外圍三十隻。問共箇幾隻。

〔答曰〕九十一隻。



草曰。內圍六隻。併外圍三十。共三十六隻。折半。以五層乘之。合問。

以六除外圍。求得五層。

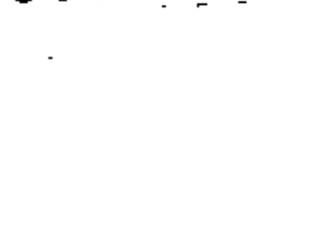
今有圭垛一堆。上一束。底闊八束。梯垛草二堆。小堆上有六束。底闊十三束。大堆上有九束。底闊十六束。問共幾束。

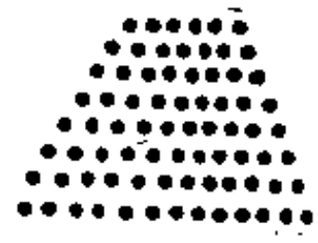
〔答曰〕二百一十二束。

術曰。依梯垛。併三堆上下廣。以高乘之。折半。

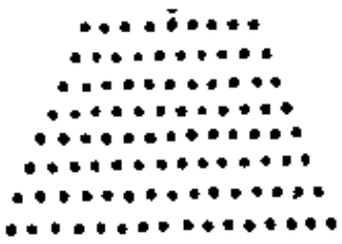
（圭垛）

（小梯垛）





（大梯垛）



二八

四數比類乘除捷法卷下

五曹刊誤三題

五曹云．方田正中有乘．斜至隅一百四十七步．問田幾何．

合計一百八十畝一十八步．

五曹法誤．答一百八十三畝一百八十步．

五曹術．以二乘乘至隅步．乃取田之全斜也．

以五乘七除．即方五斜七之義．所以（誤）答前數．然不可用方五斜七之法．

方五斜七．惟可施於尺寸之間．其可用於百畝之外．

（本法）當二乘隅．爲方田之弦步．自乘．折半．開平方除之．取田方

或簡開方直分子之類．莫若竟用半隅一百四十七步．自乘．倍之．

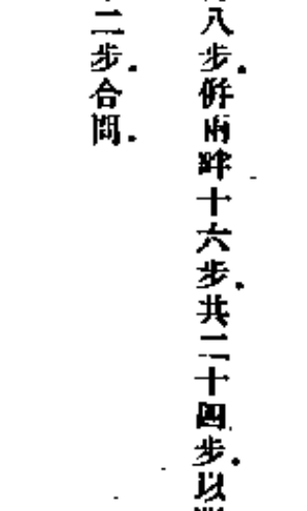
草曰．併三堆上下廣．共五十三以高八層乘．得四百二十四．折半．得二百一十二束．合問．

台州益田圖．有（簡答田）兩畔各長八步．中長四步．闊十二步．問田幾何．

（答曰）七十二步．

原此田勢．乃是半梯田一段．上圖相連．

術曰．倍中長．併兩長．折半．以半闊乘之．



草曰．倍中長．得八步．併兩畔十六步．共二十四步．以闊乘之．

兩折半．得七十二步．合問．

台州益田圖．有（簡錫田）中長八步．東西兩畔各長四步．闊一十二步．問田幾何．

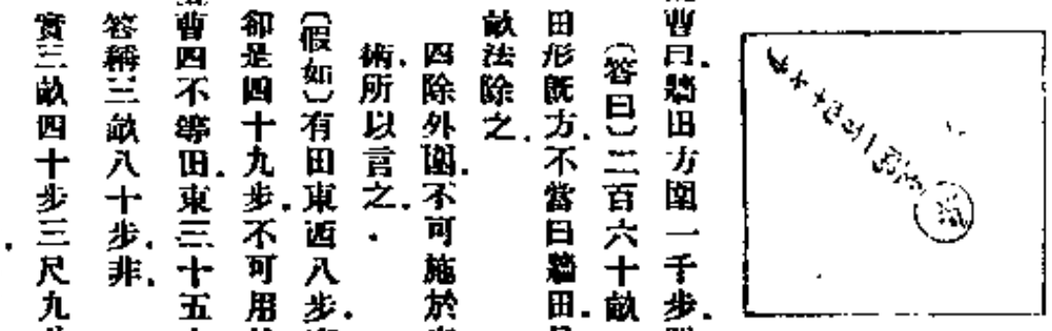
（答曰）七十二步．

原此田勢乃是半梯田二段．下闊相連．

併東西長．又倍中長．

以闊步乘之．兩折半．

草曰．倍中長．得十六步．併東西長．共二十四步．以闊乘之．兩折半．得七十二步．合問．



草曰．一百四十七步自乘．得二萬一千六百九步．倍之．得四萬三千二百一十八步．以畝法二百四十除．得一百八十畝一十八步．

五曹曰．積田方圍一千步．問田幾何．（都是方田）

（答曰）二百六十畝一百步．

田形既方．不當曰積田．只當直云方田若干爲題．（其術）稱以四除一千步．得二百五十步自乘．爲積．畝法除之．

四除外圍．不可施於直．恐例將直田外圍四面取一．爲方面乘積．豈不利害．往往曾見有人誤用此術．所以言之．

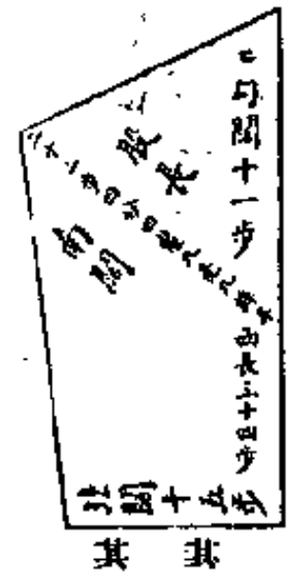
（假如）有田東西八步．南北六步．本積四十八步．若以外圍量之．乃是二十八步．用四除．爲七步自乘．卻是四十九步．不可用外圍南折半之法．

五曹四不等田．東三十五步．西四十五步．南二十五步．北一十五步．問田幾何．

答稱三畝八十步．非．

實三畝四十步三尺九分六益八毫七絲半．

田圍四面不等者．必有斜步．然斜步豈可作正步相併．今以一寸代十步爲圖．以證四不等田．不可用東西相併．南北相併．各折半相乘之法．



如遇此等田勢．須分兩段取用．

草曰．勾股十一步．股長二十二步四分四益九毫九絲半．用勾股相乘．折半．得積一百二十三步四分七益四毫七絲二忽半．又倍梯田．南闊二十二步四分四益九毫九絲半．併北闊十五步．以半長十七步乘之．得積六百三十六步六分四益九毫一絲五忽．併二積．共七百六十步一分二益三毫八絲七

忽半．以畝法除．得三畝四十步．零步以一步之積二十五乘之．得三尺九分六益八毫七絲半．

直田長四十八步．闊四十步．計積八畝．今欲依原長四十八步．截闊三畝．問闊幾何．

（答曰）闊十五步

（商除）術曰．置截積七百二十步．以元長四十八除之．得闊．合問．

（互換）術曰．置闊四十步．以所截三畝乘之．以元田八畝除之．亦得十五步．尤捷．

直田長四十八步．闊四十步．計積八畝．今欲依元闊四十步．截田三畝．問長多少．

（答曰）一十八步

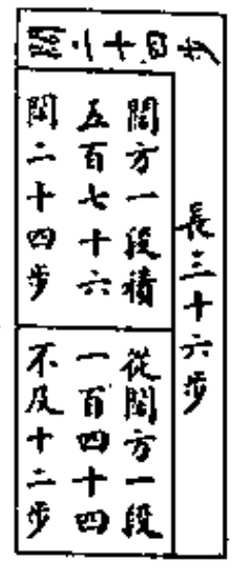
（互換）術曰．置田四十八步．以所截三畝乘之．元田八畝除之．得一十八步．合問．

中山劉先生序．謂算之術．入則諸門．出則直田．識古根源．故立演段百問．蓋欲演算之片段也．知片段則能窮根源．既知根源．而於心無礙味矣．今姑摘數問．詳注圖算．以明後學．其餘自可引而伸之．觸類而長．不待盡述也．

直田積八百六十四步．只云闊不及長一十二步．問闊幾步．

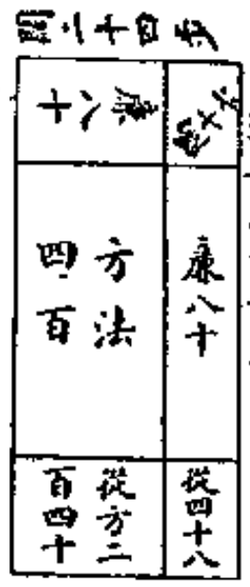
（答曰）二十四步

（術曰）置積爲實．以不及步爲從方．開平方除之．



上是闊平方一段．

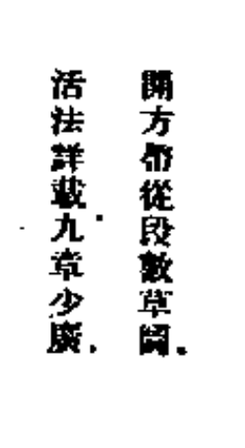
下是從闊方一段．



開方帶從段數草圖．

活法詳載九章少廣．

開方列位圖



假積爲實．別置一算．名隅．從實尾超一位．約實至百數下．定

商位、積、方法、從方、隅、算、

商第一位數圖

上商置四二十、乘隅算、於從方之上、置二十、名曰方法、以方數從隅、皆命上商、除實六百四十、餘積三百二十四步、二因方法、共六十、改名廉法、一退、負從一退、負隅二退、名隅、從法亦一退、隅算二退、○又商置四步、乘隅於廉後置四、名隅、以廉從隅三法、皆命上商四、除實適盡、得四二十四步、

商第二位數圖

商置長三十步、以乘負隅、於第三級、置方法三十、以上商三十、乘負從十二、添積三百六十、卻除積九百、餘積三百二十四步、二因方法、共六十、改名廉法、一退、負從一退、負隅二退、又於實上商、置長六步、以乘負隅一、置六於廉次、名隅、以上商六命負從、添積七十二、共積三百九十六、以廉隅之數命上商、除實適盡、得三十六步、合問、

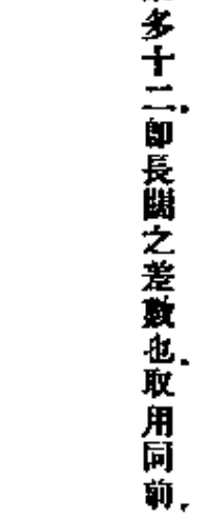
商、積、方法、從方、隅、算、

商第二位數圖

【比類】給銀八百六十四兩、只云所得銀之兩數、比總分人數、其銀多十二兩、問總是幾人、每人各得幾兩、

【答曰】二十四兩、三十六人、

【草曰】依五級貴次布置商積方法、負從隅算、置積爲實、於實上商置長三十、以乘隅算、得三十、併入方法、共四十八、退位爲廉、其隅算再退、又於實上商長六步、以乘隅算、得六、併入方法、共五十四、命上商六步、除實盡、得長三十六步、合問、



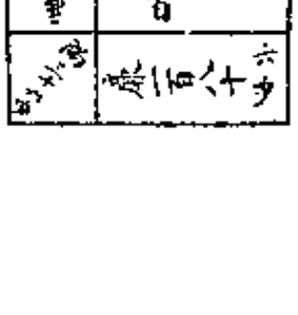
【比類】以金換絹八百六十四正、不知黃金一兩、元換絹幾正、但云元金總兩、與每兩所換正數較之、則兩多如正十二、今先問元金幾兩、

【答曰】三十六兩、

直田積八百六十四步、只云闊少長十二步、問長步幾何、元金爲長、每兩換絹若干爲闊、其所換總絹正數、即直田之積步也、

【答曰】三十六步、

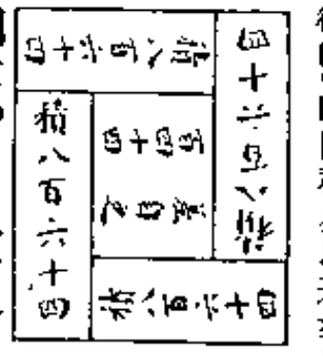
【益積開方】術曰、置積爲實、以不及長十二步爲負隅、開平方除之、得長、



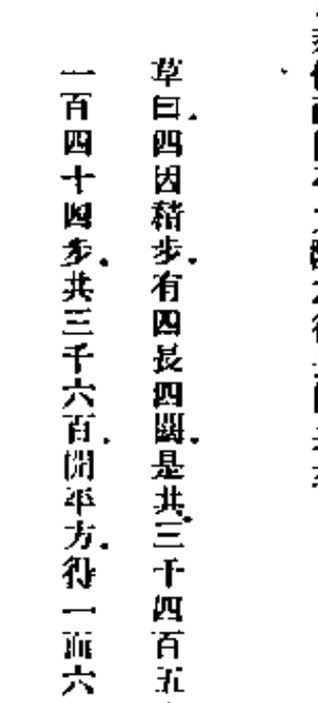
題圖

法圖

【草曰】依五級貴次布置商積方法負從隅算、置積爲實、於實上商置長三十、以乘隅算、得三十、併入方法、共四十八、退位爲廉、其隅算再退、又於實上商長六步、以乘隅算、得六、併入方法、共五十四、命上商六步、除實盡、得長三十六步、合問、



【益積開方】術曰、置積爲實、以不及長十二步爲從、減方法、開平方除之、



【草曰】四因積步、有四長四闊、是共三十四百五十六步、又補入差自乘一百四十四步、共三千六百、開平方、得一面六十步、合問、

〔比類〕金八百六十四兩只云鋌數少如兩數十二問銀數兩數共若干

〔答曰〕鋌與兩數共六十

兩數爲長鋌爲闊圖倉法草同前

直田積八百六十四步只云長闊共六十步欲先求闊步得幾何

〔答曰〕二十四步

〔益隅〕術曰置積爲實共步爲從方以一爲益隅開平方除之

〔演段〕曰一積止有一長若以長闊共步爲從方正少一闊所以用一爲益隅益入一段闊方以應從方除數

一長一闊共六十爲從方

長三十六闊二十四	益闊方積	二積一千四百四十步以六十步除得闊二十四步
本積八百六十四步	五百七十六	

草曰置積八百六十四步爲實別置一算爲益隅從尾末位約實至百下定十上商闊二十積下盈方法二十以上商命方法得四百益積卻以從方六十除積一千二百餘六十四二因方法一退爲廉從方亦一退益隅二退又上商闊四步次廉之下亦置隅四以上商乘廉隅益積實共二百四十上商命從法除實盡得闊二十四步合問

〔減從〕術曰置積爲實共步爲從方以一爲負隅開平方除之

闊二十四步一長一闊共六十爲從方

減從法圖

〔演段〕曰若不益積便用減從或有不可益積者須用減從開之

草曰置積八百六十四爲實以六十步爲從方以一算爲負隅上商置闊二十以乘負隅減從方二十差方一段也開平方得見差步十二

直田積八百六十四步只云三長五闊共二百二十八步問元闊幾何

〔答曰〕二十四步

〔益積〕術曰三之積步爲實共步爲從方五爲隅算開平方除之

演段曰和自乘有四段直田積一段差方積所以用四積減和方餘得差方一段卻取方面

〔演段〕曰題云三長故三之田積是求出三長比元題衹少五闊故以五爲益隅明是暗添入五段闊方之積方應從方除數

〔草曰〕三之田積得二千五百九十二步爲實置五算爲負隅依法於百位下約十置從方二百二十八於負隅級上進一位上商置闊二十步乘負隅減從一百以餘從一百二十八命上商除實二千五百六十餘積三十二步復以上商命負隅又減從一百餘從二十八退一位負隅退二位又上商闊四步命負隅減從二十八退一位負隅退二位又上商闊二十四步合問

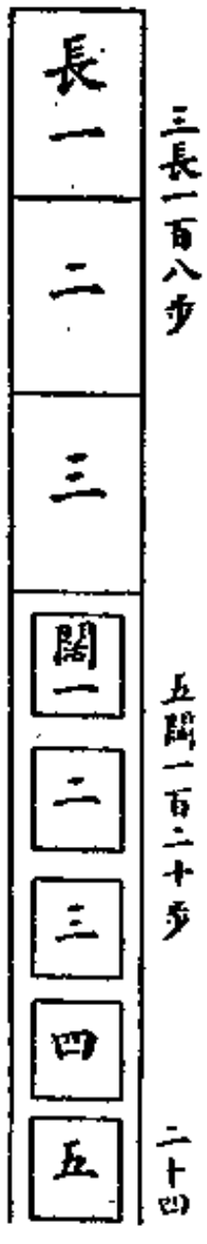
直田積八百六十四步只云一長二闊三和四較共三百一十二步問長幾步

〔答曰〕三十六步

〔術曰〕五之積步爲實共步爲從方以三爲負隅開平方除之

〔演段〕曰五之積步以應五闊三爲負隅於元從減去三長闊方

三長一百八步



從方二百二十八步

五闊一百二十步

〔草曰〕五之積步爲實共步爲從方以三爲負隅開平方除之置二百二十八步爲從方進位上商置長三十步命負隅三減從九十復以上商三十命負隅又減從九十餘從四十八步一退負隅二退又於上商長六步命負隅減從十八除從三十命上商六步除實盡得長三十六步合問

直田積八百六十四步只云一長二闊三和四較共三百一十二闊幾步

〔答曰〕二十四步

〔術曰〕八因積步爲實一爲負隅共步爲從方開平方除之

〔演段〕曰三和內有三長三闊併入一長二闊又以四較併四闊爲四長得八長一闊所以用八因積步以應八長用一闊爲負隅也

八長　二百八十八步

從方三百一十二步

〔草曰〕八因積步得六千九百一十二置一爲負隅置三百一十二爲從方上商置二十以乘負隅減從二十餘從二百九十二命上商闊二十除實餘一千七十二復以上商命負隅又減從二十餘從二百六十八命上商除實二千五百六十七十二退一位負隅二退上積商闊四步命負隅減從四步餘從一百六十八命上商四除實盡闊二十四步合問

直田積八百六十四步只云一長二闊三和四較共三百一十二步問長幾步

〔答曰〕三十六步

〔術曰〕一之積爲實共步爲從方八爲負隅平方除之

〔演段〕曰求長不得見差用闊數乘積以長爲隅算上闊如前題得八長一闊用一之積八爲負隅也

四十二闊　一長自方三十六步　八段共二百八十八步

從方三百一十二步

〔草曰〕置積八百六十四步爲實置三百一十二步爲從方以八爲負隅開平方除之置二百二十八步爲從方進位上商置長三十步命負隅八減從二百四十餘從七十二命上商除實其積不及合除二千一百六十以元積八百六十四減之尚餘正積一千二百九十六復以上商命負隅減從二百四十餘從亦不及止有七十二又用翻置負從二百四十以減七十二餘負從一百六十八命上商除實盡得長三十六步合問

直田闊田各一段共積二千二百六十八步只云方田面與闊田徑相等問各幾何

〔答曰〕三十六步

〔術曰〕四因積步爲實七爲隅算開平方除之

〔演段〕曰四因田積有四箇方田四箇圓田而四側田恰及三箇方田總是七箇方積故用七爲隅算開出七箇平方田亦圓田之徑也

四箇方積一千二百九十六

四箇圓積九百七十二

草曰四因共積得九千七十二步以七爲正隅於百下約實上商三十命正隅七置二百一十爲方法

命上商除實餘二千七百七十二步二因方法一退爲廉隅法再退又於上商置六以命隅七乘四十二爲隅併入廉法以廉隅二法皆命上商除實盡得方田面三十六步而田徑亦同也

直　識古徑田

圭壁一段正長七十五步南尖北闊三十步今於小頭截地四百五步問所截長闊各幾何

〔答曰〕截長四十五步　截闊一十八步

〔術曰〕二之積以元長乘之元闊乘之元長除之爲截闊

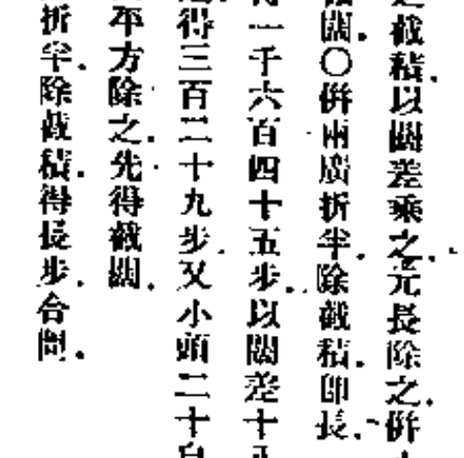
草曰二之積得八百一十步以元長乘得六萬七百五十元闊三十除得二千二十五爲實開平方得截長四十五步　元闊乘截長得一千三百五十步以元長七十五步除得截闊十八步合問

梯田一段長九十步南闊二十步北闊三十八步今自南頭截地八百二十二步半問所截長闊各幾步

〔答曰〕截長三十五步　截闊二十七步

〔先求長術曰〕二因積積元長乘之如闊差而一爲實倍南闊以元長乘之如闊差而一爲從法開方除得截長　以闊差乘長如元長而一得截闊

草曰二因積得一千六百四十五步以元長九十步乘以闊差十八除得八千二百二十五步爲實二因南闊以元長乘之如闊差而一得二百爲從法開方除得截長



〔先求闊術曰〕二之積以闊差乘之元長除之併小頭闊自乘開平方除之得截闊〇併兩廣折半除積即長

又草曰二之積得一千六百四十五步以元長九十步乘之以元長九十步除之共得七百二十九開平方除之先得截闊併兩廣折半除積得長步合問

梯田長九十步小頭闊二十步大頭闊三十八步今自大頭截田一千七百八十七步半問所截長闊

〔答曰〕截長五十五步　小頭闊二十七步

〔術曰〕二因積步以闊差乘之元長除之得數減大頭闊乘餘積開平方除之爲截闊加大頭闊折半爲法除田積爲長

草曰二因積步得三千五百七十五以二闊相減餘差十八步乘得六萬四千三百五十步用元長九十步除得七百十五步以大頭闊三十八自乘得一千四百四十四減積餘七百二十九步開平方除

之得截闊二十七步併大頭闊三十八步折半得三十二步半除截積二千七百八十七步半得長五十五步合問

梯田長一百二十步北闊十二步南闊十八步計積一千八百步今自截長北頭一半問截闊田積幾何

〔答曰〕截闊一十五步　田積八百一十步

〔術曰〕倍南北闊差步以元長除之截長乘之又併北闊爲所截闊步別併二闊折半以截長乘之爲田積步

草曰倍二闊以少減多餘差六步以元長一百二十除得五益用半長六十乘得三步併北闊共十五步爲所截之闊〇又併二闊共二十七步折半得十三步半以乘截長六十步得田積八百一十步

環田外周七十二步中周二十四步今自外周截積二百八十五步問所截內周及實徑幾步

〔答曰〕截徑五步　中周四十二步

〔術曰〕二因積步以二周相減差步乘之元徑除之別置外周自乘以少減多餘開平方除之得所截內周以內周減外周餘六而一即徑也

草曰外周相減餘四十八乘二因積步得二萬七千三百六十元徑八步除得三千四百二十又外周自乘得五千一百八十四步以少減多餘一千七百六十四爲實開平方除之得內周四十二步以內周減外周七十二餘三十以六除之即徑五步

環田外周七十二步中周二十四步實徑八步欲從內周截地一百九十五步問所截外周實徑各幾步

〔答曰〕截徑五步　外周五十四步

〔術曰〕二因積步爲實以徑步除二周差步爲正隅二因中周爲從方開平方除之得徑步六因併中周爲外周

草曰二因積步得三百九十步爲實二周相減餘差四十八以徑八步除得六步爲正隅二因中周得四十八爲從方開平方除得徑五步六因併中周得五十四步爲截外周合問

〔答曰〕弦十二步

矢四步

〔術曰〕倍積自乘爲實四因積步爲上廉四因徑步爲下廉五爲負隅開三乘方除之得矢

以矢除倍積減矢即弦

草曰倍田積自乘得四千九十六步爲實四因積步得一百二十八爲上廉別四因徑步得五十二爲下廉益五算爲負隅於實上商益得矢四步以命負隅五減下廉二十餘三十二

上商天　之積　三乘方法
　　丁　三　上商命
　　三　二廉增
　　〇　三　乘至此
　　　　爲法除

上廉　下廉　負隅
　三　二　三
　　一

以上商四步依三乘方乘下廉入上廉共二百五十六又以上商四步乘上廉得一千二十四爲三乘方法以上商命方法除實盡得矢四步別益二因積六十四以矢四步除得一十六減矢四步餘十二步爲弦合問

圓田於內截弦矢田一段弦長十二步矢闊四步問圓田元徑幾步

（答曰）一十三步

（術曰）半弦自乘爲實以矢除而併矢即圓田徑步也（圖勢同前）

草曰半弦六步自乘得三十五步以矢四步除得九步併矢四步共十三步爲圓田徑步

錢田積七十二步只云面徑三步問內方幾步

（答曰）六步

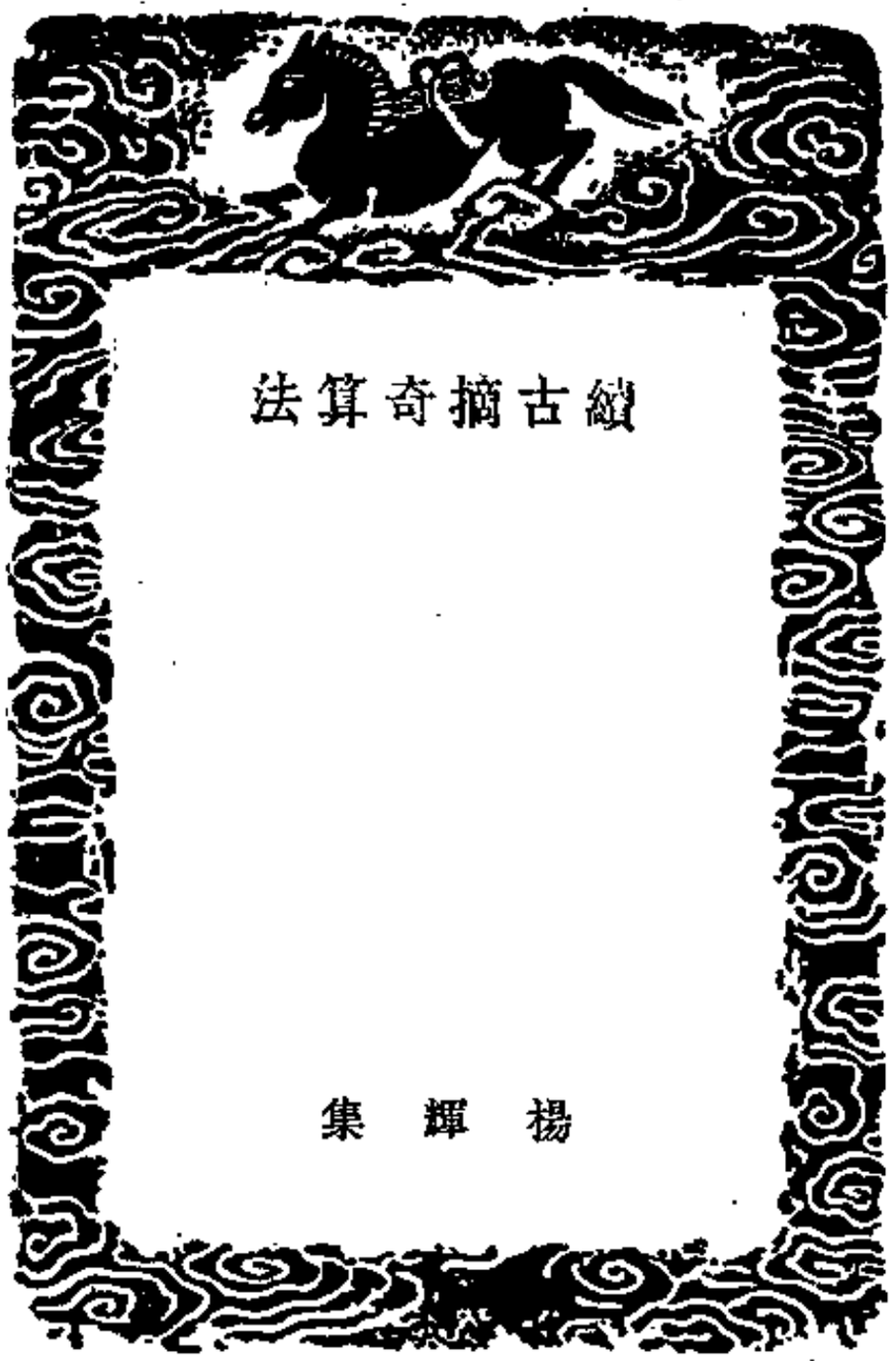
（術曰）四因積步以面徑自乘又十二乘之用減積餘爲實十二乘面徑爲從方一爲益隅開平方除之得內方之數

（演段）曰四因錢田變井田三段負內方三段有面徑方積十二段又面徑乘內方十二段比錢田又負內方一段所以用一爲益隅開平方

演段圖

開積圖

黑者減積
空者負方
黑爲負方
白爲從方



續古摘奇算法

宋楊輝集

雞翁一直五文雞母一直三文雞雛一直一文凡一百文買雞百隻問翁母雛各幾何

〔答曰〕雞翁八隻直四十文　雞母十一隻直三十三文　雞雛八十一直二十七文

〔張丘建〕算經術云雞翁每增四雞母每減七雞雛每益三謂已成數上增減也本經自云疑其從來闕文流傳既久無可致證今將細草參致於已算出數上增減正無本法元草曰置錢一百文爲實又置雞翁一雞母一各以雞雛三因之雞翁得三雞母得三并雞雛三併之共得九爲法除實得十一爲雞母數不盡一返減下法九餘八爲雞翁數別列雞都數百隻減去雞翁八雞母十一餘八十一爲雞雛數置翁母雛價因之合問

前法草曰置所答數雞翁增四得十二隻雞母減七得四隻雞雛益三得八十四隻共百雞合問

錢一百買温柑綠橘圓橘共一百枚只云温柑一枚七文綠橘一枚三文圓橘三枚一文問各買幾何

〔答曰〕温柑六枚計四十二文　綠橘十枚計三十文圓橘八十四枚計二十八文

〔續古通變〕算草曰置錢一百以三因爲三百分內減其數一百枚餘二百分爲實三因温柑價得三十一內減一餘二十分又三因綠橘價得九內減一餘八分併之得二十八爲法除實得六枚乃温柑綠橘各六枚之數實餘三十二分以元法二十八減去温柑二十分餘八除實得四加先得綠橘共十枚之數以温柑綠橘共十六枚減都數一百餘八十四即圓橘之數

醇酒每斛七貫行酒每斛三貫醨酒三斛直一貫今文一十貫買酒十斛問各幾何

〔答曰〕醇酒六升價四貫二百文　行酒一斛價三貫文　醨酒八斛四升價二貫八百文

〔本撫三分身之術〕張丘建算經精古通源藏有細草輝偶見寫本有此題問亦採成術宜云三個中以一個除出一位所得之數其餘二物共價如雙分身法求之題有分子者通之

草曰置十貫酒十斛先以行酒一斗三貫除出一斛餘錢七貫即醇醨酒九斛共價也如雙分身術求之內醨酒三斛直一貫合通分以共價七貫內減一貫以醨酒一貫乘九斛減共錢餘一十二貫爲實以醇醨二價相減餘二十貫爲法除實得醇酒六升反減九斛共數得醨酒八斛四升以各價乘之合問

〔互換〕即入衰乘出萬乘九章名乘來

金立方一寸斜長四寸者是十分內自乘得一千分重一斤即十六兩今有金立方七分斜長三百四十三分問重幾何

〔答曰〕五兩四錢八分八絫

互換術曰以所求率金方七分積三百四十三分乘所有數金十六兩爲實以元率金方一寸積一千分爲法除之合問

六十四人八日開河一千六百積尺今添夫三十六人今開十二日問開幾積尺

〔答曰〕三千七百五十尺

（重互換）術曰。六十四人。乘八日爲法。得五百十二工。六十四人之差三十六人。共一百人。乘十二日。得一千二百工。以乘一千六百尺爲實。以法除之。

應用算法。以徑乘代互換者。固簡。其間又有不可代者。宜兩存之。

（變換活法）

遇一除者。定位只乘不除。　二爲除者。定位乘記折步。

三乘三除。不乘除。只定位。　四乘三除。互換。

六乘三除。二回。　七乘三除。

九乘三除。定位。三回。

二百三十四斤。每三斤。直六百四十錢。幾何。

（答曰）四十六貫八百文。

代術用二百乘斤數。六百五三斤。如每斤二百。不必互換。

二百三十四人。每三人。支七貫。問計幾錢。

（答曰）五百四十六貫文。

互換術曰。置人數。以七貫乘之。三人除之。

二乘四除。五回。　三乘四除。加五。折半。

五乘四除。加二五。　六乘四除。加五。

八乘四除。二回。　九乘四除。互換。又倍度加五。

二十八人。每四人。支銀七兩。共支幾何。

（答曰）四十九兩。

互換術曰。置人數。以七兩乘之。四人除之。

又術。一兩七錢五分。乘人數。四人分七兩。可以簡除。

二乘五除。四因積。　三乘五除。六因積。

五乘五除。不乘除。　六乘五除。加二。

八乘五除。加六。　九乘五除。加八。

二百一十六人。每五十人。支銀五兩。問共幾何。

（答曰）二十一兩六錢。

五十人支銀五兩。即是每人得銀一錢。不必乘除。置人數。二百一十六人。放人上定錢。

二乘六除。置積三除。　三乘六除。折半。

五乘六除。互換。　六乘六除。不乘除。

八乘六除。七十五乘。　九乘六除。加五。

二乘三除。置積減五。

五乘三除。

八乘三除。互換。

（合分入互換）

（孫子）術曰。置六十五杯。以十二乘之。以十三除之。此術宋時。當先用合分。兩法用互換。具見細草。

婦人河上蕩杯。津吏問曰。杯何多。婦答曰。家有客。主二人。共飯。三分之一。四人共羹。三分之一。四分之一。總用杯六十五隻。不知幾客。問總人。

（答曰）六十人。

草曰。列分母於右行。列分子於左行。

右二人	三人
左一杯	一杯

母互乘子。得之爲法。

右三人	四人
左七十尺	五十尺

右上乘左下。得一百五十。右下乘左上。得二百八十。併得四百三十尺。

母相乘爲實。右三四相乘。得十二人。

（入互換）法以四百三十尺。乘兵士總人。三千四百七十四人。以十二人。

（差分）

題數無常者。（差分）（互換）（商除）三法。自可通用。或有分子。而三法不

均五鹿。用一二三四五爲衰。如牛馬羊均粟。用一二四爲衰。女子善織日

三乘八除。三因。加二五。

六乘八除。七十五乘之。

九乘八除。九因。加二五。

互換遇九者。無折變。從本法。

三人四人乘左上一。得十二。共二十六杯。折半。得十三。

母相乘爲實。二人三人四人相乘。得二十四人。折半。得十二。

（入前術）以十二乘六十五杯。用十三除之。

兵士三千四百七十四人。每三人。支汗衫絹七十尺。每四人。支袴絹五十

（答曰）二千九百六十三疋三丈九尺。

術曰。齊人數。得尺數。求如（合分）法入互換。

草曰。人數爲分母。絹數爲分子。

右三人	四人
左七十尺	五十尺

右上乘左下。得一百五十。右下乘左上。得二百八十。　併得四百三十尺。

母相乘爲實。右三四相乘。得十二人。

（入互換）法以四百三十尺。乘兵士總人。三千四百七十四人。以十二人

（差分）

題數無常者。（差分）（互換）（商除）三法。自可通用也。（九章衰分）問五人

均五鹿。用一二三四五爲衰。如牛馬羊均粟。用一二四爲衰。女子善織日倍。用一二四八十六爲衰。三

鄉發衙.以各鄉多寡人數爲衰.皆準繩之數.惟(雖用算法)衰分兼帶定率.亦可爲法.

三人均一百.只云甲多乙五文.丙得錢卻乙七分之五.問各幾何.

(答曰)甲四十文.　乙三十五文.　丙二十五文.

術曰.於百文內.先減出甲多乙五文.餘九十五文.題云丙得乙七分之五.丙當以五爲衰.甲乙各以七爲衰.併之.得十九.爲法.以九十五乘列衰.以法除之.得數.卻增元減五文添甲合問.

(答曰)甲四十八文.　乙三十二文.　丙二十文.

術曰.增二十八.併一百爲總.以總內少甲二十八文之數.題云乙得甲三分之二.當以甲衰三.乙衰二.內減三.併八.爲法.各以衰乘總.以法除之.各得.卻於丙內退二十八.合問.

(指南算法)有四六差分.還用加五.可以救其數.如甲衰四.加五.爲乙之衰.又於六上加五.得九.爲丙之衰.輝因到姑蘇.有人求(三七差術)雖答之.尤不可不得.以補衰分之萬一.

今有四人分錢九百二十八貫.欲還以三七差分.問各得幾何.

(答曰)甲五百四十八貫八百文.　乙二百三十五貫二百文.　丙一百貫八百文.　丁四十三貫二百文.

術草曰.列置甲　乙　丙七　丁三

丙七不可爲三.宜以三因丙丁數.生乙差.

甲　乙四　丙三　丁二

乙之差.不可爲三.亦以三因下位.生甲差.

甲九　乙四　丙三　丁二

副併四差.得五百八十.爲法.以所均之錢.各乘列衰.以法除之.合問.

有木不知長.引繩度之.繩多四尺五寸.再以半繩量之.繩少一尺.問木長幾何.

(答曰)六尺五寸.

術曰.借少數.借一尺爲二尺.併多數.得木長.合問.(一衰.有餘四尺五寸.爲一木之外餘數也.將以半繩量.又一尺.爲二木中各欠一尺也.故主一木之長也.)

假如賊人盜絹.各分一十二正.總多一十二正.各分一十四正.總少六正.問賊人與絹各幾何.

(答曰)賊是九人.　絹百二十正.

九章術曰.置盈不足.右十二正　多十二正　少六正　少六正　維乘.右下乘左上.左下乘右上.各併之.上得二百四十.下得一十八.(不合所問)以出率相減.爲法.十二正減十四正.餘二正.以法二正除之.賊是九人.絹百二十.合問.

又術.併盈不足爲實.多十二.少六正.共十八正.以出率多少相減.餘爲法.十二減十四餘二正.以法除實.得人數.二除一十八.得九人.以所率乘人數.十四乘九人.得百二十六.十二乘九人.得百零八.減盈一十二正.增不足六正.合問.

(方圓論)

圓三徑一.方五斜七.算家之常說.未易概論也.

九章圓田周三十步.積七十五步.

(李淳風)注.徑一十步.

若(劉徽術)以五十乘周.如一百五十七而一.

徑九步一百五十七分步之八十七.

(密率)云.七乘周.如二十二而一.

徑九步十一分步之六.

(三率較之)孰多.令以課分術求同分母.

(劉徽術)合徑九步一千七百二十七分步之九百五十七.

密率.合徑九步一千七百二十七分步之九百四十二.此術有周.自可求徑.或有徑.亦可反術求周.

(徽術)求積.令圓周自乘.又二十五乘之.三百十四而一.爲積七十一步一百五十七分步之一十七.

(密率)求積.令圓周自乘.又七乘周.如八十八而一.爲積七十一步二十二分步之一十三.

二積以(課分)術求同分母.

徽術.得積七十一步三千四百五十四分步之二千二百六十六.

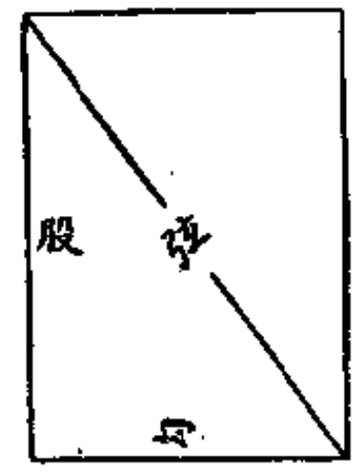
密率.得積七十一步三千四百五十四分步之二千四十一.

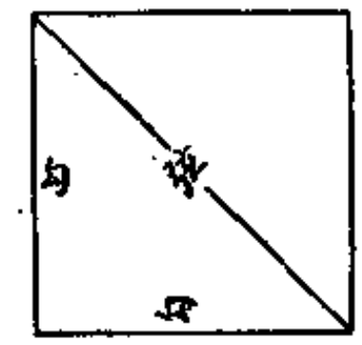
二術言之.圓三徑一.亦未爲是.古人取圓三方四之義.故行圓三徑一之法.

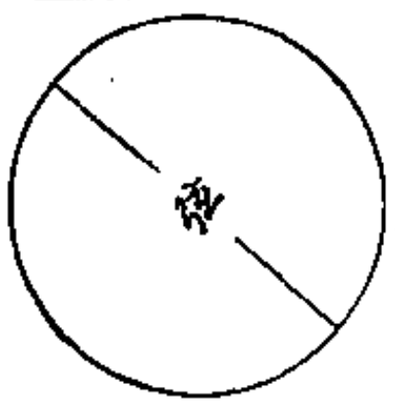
(九章)有勾三股四弦五之率.無方五斜七之數.

直積以長爲股.　方積以方面爲

圓爲勾.斜爲弦.　勾爲股.斜爲弦.　圓徑以徑數爲弦.







勾股求弦術曰。勾股各自乘。併而開方。求弦。

勾弦求股術曰。勾自乘減弦自乘。開方求股。

股弦求勾術曰。股自乘減弦自乘。開方求勾。

假如自方五尺。計積二十五尺。取方面爲勾爲股。依術勾五股五、各自乘。併而爲五十。開平方求弦。得七尺。

多餘積一尺。

張丘建算經。圓圖材徑二尺一寸。得方面幾何。

（答曰）一尺五寸（李淳風注。周方除之。得一尺四寸二十五分寸之二十一。）

術云。五乘徑寸。以七除之。即方五斜七之義。（李淳風之註。有寸下二十五分寸之二十一。亦方五斜七之義。）

徑即弦也。勾股術曰。徑二尺一寸自乘。以十除之。又半之。得二尺二寸一百八十一分寸之二百四十五。（用緝古算經開方不盡法。約八方五斜七率其法也。）

九章欲將方積爲圓。用十二乘周。開平方除之。如圓積求方。用周自乘。十二而一。平方除之。皆取圓三方四徑一之義。矧如微密二率。各有分子。於開方有礙。黃帝九章。崇撫開方。尙餘分子之法。雖精古通源有之。或欲還源。須用添入一段積數。終不及乘除分子。還源編正。古人既用圓三徑一之率。如開方不盡之法。亦可竝行不廢。微密二術爲方爲圓。

（四曰）三除長二十四步。以乘圓。得二千一百五十二。五曰三除圓。一十六步。以乘長。得一千一百五十二。身外加二五。得一千四百四十。百步上、定畝。

（求畝）術曰。半長三百六十。半圓二百四十。相乘。得八萬六千四百尺。減五。於千尺上、定畝。

（答曰）五十七畝六分。

（本法）長圓尺數相乘爲積。畝法除之。

一畝六千尺。一分六百尺。一盞六十尺。一忽六尺。

（求畝）術曰。半長三百六十。半圓二百四十。相乘。得八萬六千四百尺。減五。於千尺上、定畝。

（二曰）六除長三百四寸。乘圓。一千二百三十二寸。於十萬寸上、定畝。

（三曰）三除長六百八寸。乘半圓。六百一十六寸。於十萬寸上、定畝。

直田方七十二步。問計幾畝。

（答曰）二十一畝六分。

（本法）方自乘。如畝法二百四十而一。

求畝術曰。方步折半自乘。以六除之。十步上、定畝。

（又曰）方步兩折一十八步。自乘。十五除之。十步、定畝。

以題數立法者。名曰數段。以二十四步爲畝下一分。上題方七十二步。即是畝下三分。以七十二步乘之。即是七十二箇三分。得二十一畝六分之數。

圭田長九十六步。闊三十二步。問田幾畝。

（答曰）六畝四分。

本術曰。長闊相乘。折半。畝法除之。

（求畝）術曰。長步九十六。加二五。得百二十。以乘半闊。一十六步。二而一。十步、定畝。

竿不知長。量影得一丈五尺。別立一表。長一尺五寸。其影得五寸。問竿長幾何。

（答曰）四丈五尺。

（本法）方自乘。如畝法二百四十而一。

孫子術曰。以表長一尺五寸。乘影一丈五尺。以表影五寸除之。事貴再三。長短二影。恐不實。須更別立一竿。驗之方定。（假如更立一丈二尺竿。得影長四尺。方是。取的言之。當用以表望山之術。令卷後立望竿二題。引証海島之法。亦循循誘入之意。）

（海島題解）

魏劉徽注九章。立重差。著於勾股之下。以闡世術。夫度高測深。勾股之法則。無自而可知。故重表累矩。三望四望。旁求審察。是以松山高下方邑大小。其甫表也。岸望谷深。山望津廣。其累矩也。登望栝高。遙望波口。非三望之術乎。清漏白石。登山臨邑。非四望之術乎。海島去表爲之篇首。因以名之。實九章勾股之通法也。迄今千餘載。間唐李淳風。面綴算草。未聞解白。作法之旨者。蓋蓄置海島小閒於座右。乃見先賢作法之萬一。若欲盡傳。豈不輕易祕旨。或不傳流。亦無以伸前賢之美。本經題曰厥遠。難於引證。學者非之。

今將孫子度影量竿題問引用詳解以驗小圖姑以一問其餘好學君子自能觸類而旁何必輕傳

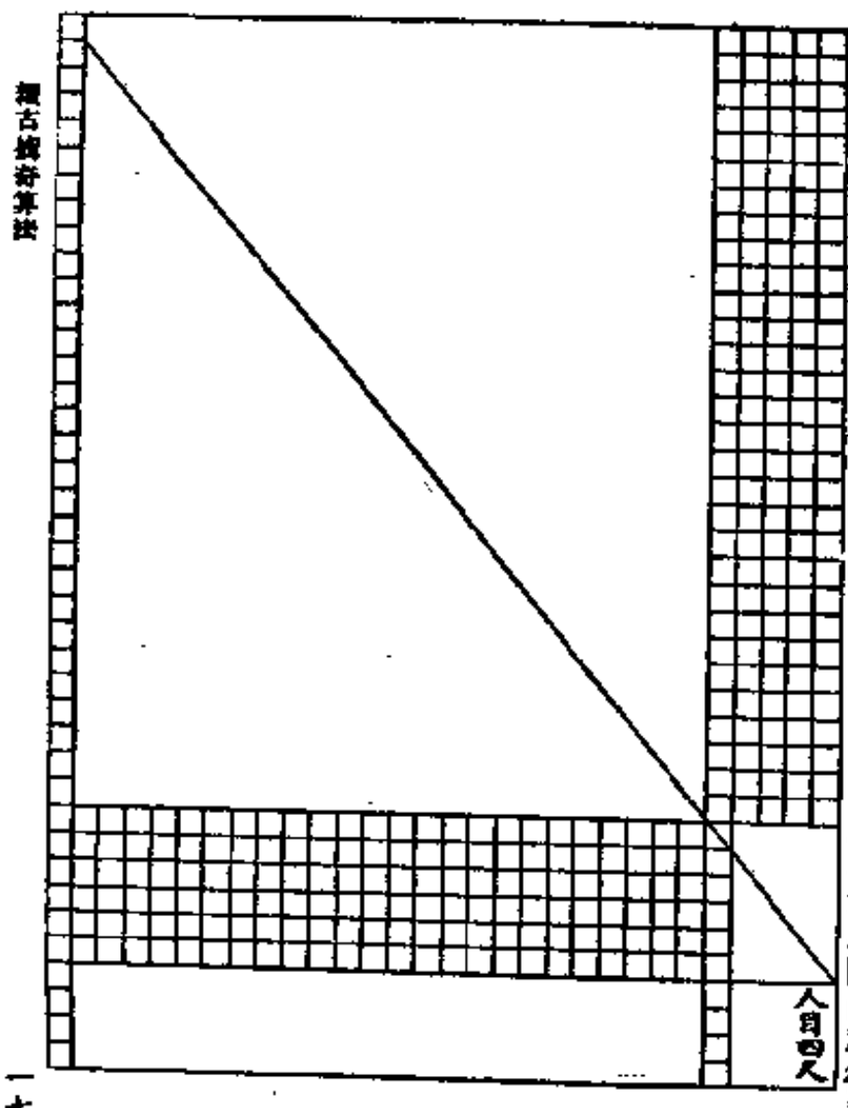
本術今有望海島立二表高三丈前後參直相去千步人從前表卻行一百二十三步人目若地取望島峯與表末參合復從後表卻行一百二十七步人目若地取望島峯亦與表末參合問島高及去表遠各幾何

〔答曰〕島高四里五十五步

前表至島遠一百二里一百五十步

本術曰表高乘表間爲實相多爲法除之所得加表高即得島高之里上立術表高一丈退人目四尺以餘六尺乘表去竿遠四十尺得二百四十尺以退行八尺除之得三十尺加表一丈共高得四十尺

凡股中容橫句中容直二積皆同古人以趙爽名若非釋名則無以知其源



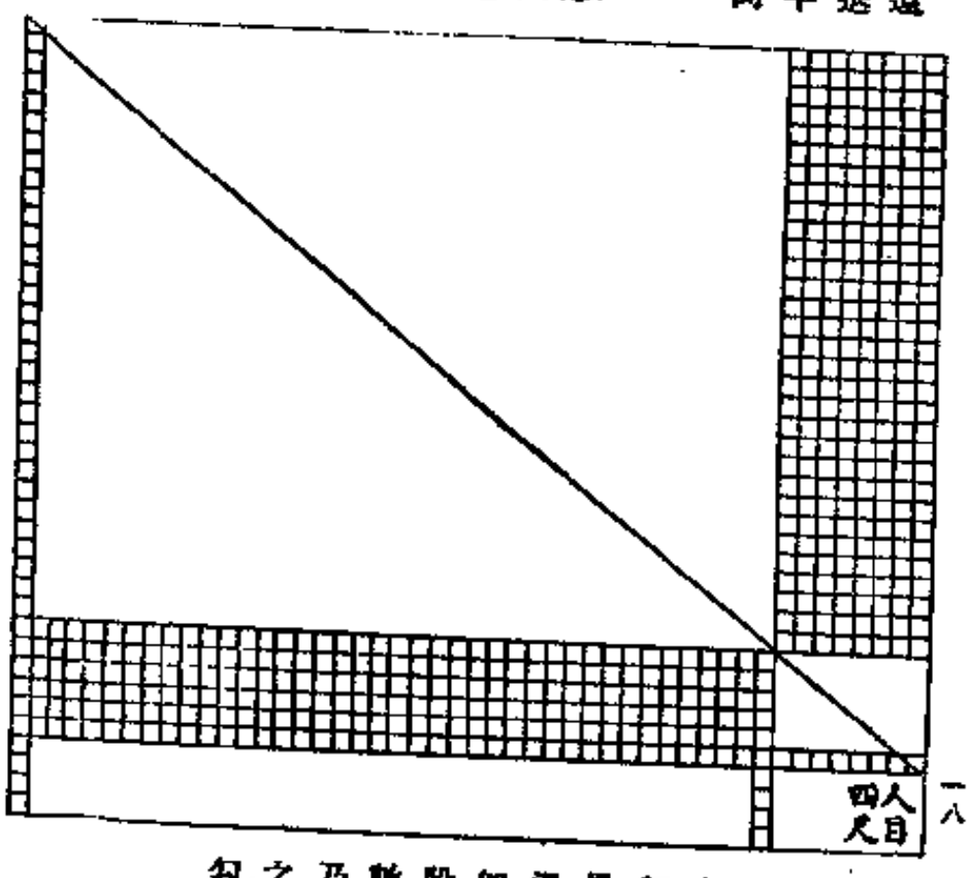
木高名股木至人目即是通勾所立之表乃勾中容橫之界限限外至人目即是餘勾除容積乃得積上餘股

有竿不知其高去人立遠四十尺立一丈表表後退行八尺用窺穴望表與竿齊平人目窺穴高四尺問竿高幾何

〔答曰〕四十尺

九章以表望山術曰以表高一丈退人目四尺以餘六尺乘表去竿遠四十尺得二百四十尺以退行八尺除之得三十尺加表一丈共高得四十尺

凡股中容橫句中容直二積皆同古人以趙爽名若非釋名則無以知其源



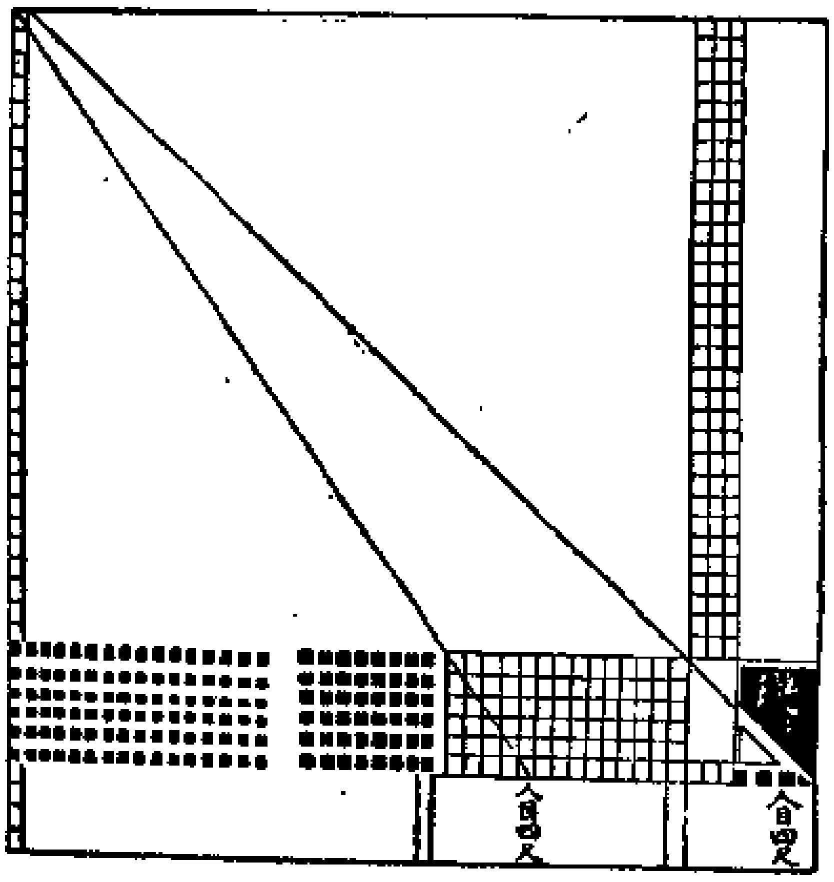
木高名勾表高即山高求前表去竿隔水有竿不知其高立二表各高一丈前後相去一十五尺自前表退行五尺於窺穴內望表與竿齊平又從後表退行八尺亦窺穴望表與竿齊平問竿高幾何

〔答曰〕竿高四十尺

前表去竿隔水二十五尺

海島術曰以表高乘表間爲實以二表退行尺數相減餘相多爲法除實併表高即山高求前表去竿隔水遠者以前表退行數乘表間爲實以相多爲法除之

木高名勾表高即股中容橫之界限也從表後退行幾步望木即界限之外餘股也以餘股之數除所容橫積乃得勾中容直之數加表即通勾是木之高

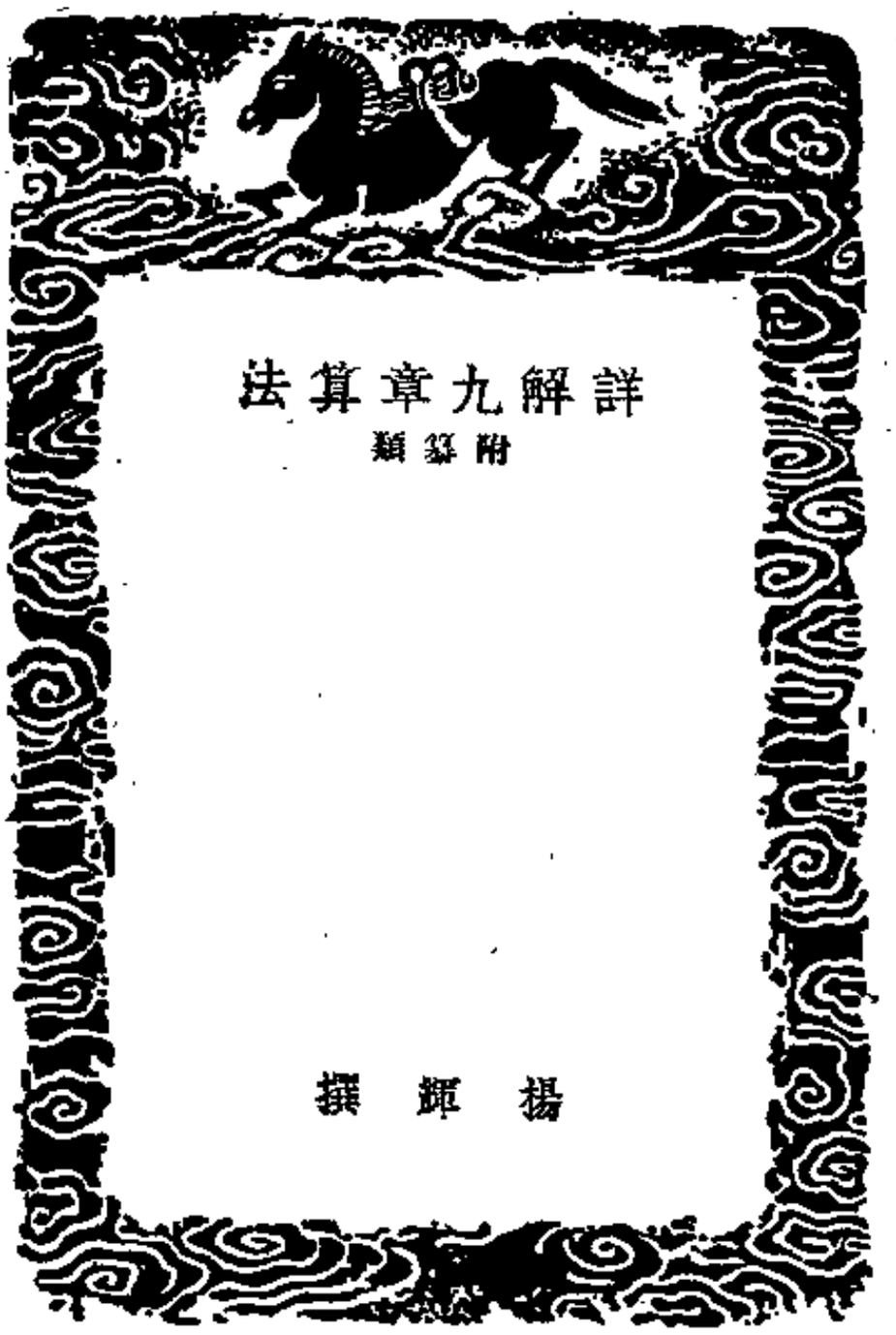


小餘股減大餘股之餘。以除表間積。得表外木高。加表并人目爲通長。大股容積界限名後表。此段小股減大股之餘。名表高乘表間積。

小股容積界限名前表。

界限至木腳。乃小股容積。名曰減積。

解術曰。前表是第一圖。以表望木。後表是第二圖。以表望木。蓋恐未易曉說。所以分作兩圖解白。古人以二圖沓用。設海島爲題。以重差爲術。前表去木遠。乃小股中容積一段。後表去木遠。乃大股中容積一段。以小容積減大容積。其餘減不盡者。正在前後表兩界之中。名表間積。所以古人以表高乘表間爲實。以前圖小餘股減後圖大餘股。以餘除表間積。得弦外之高。本是大容積減小容積。餘爲實。小餘股減大餘股。餘爲法。以法除實。求弦界外之高。加表高。增人目高。爲木之通長。今恐後人不知先賢用心之源。故以隔水望木二題爲問。踰重差之術。引用海島第一題。好事者得之。自可引而伸之。以發其餘。豈小補哉。



詳解九章算法

附錄算類

揚輝撰

爲之求弦。卽日去人也。以徑寸之筒。南望日日滿筒空。則定筒之長短。以爲股率。以筒徑爲勾率。日去人之數爲大股。大股之勾。卽日徑也。雖夫圓穹之象。猶曰可度。又況泰山之高。與江海之廣哉。徽以爲今之史籍。且略舉天地之物。考論厥數。載之于志。以開世術之美。轍造重差。幷爲註解。以究古人之意。綴於勾股之下。度高者重表。測深者累矩。累離者三望。離而又旁求者四望。觸類而長之。則雖幽遐詭伏。靡所不入。博物君子。詳而覽焉。

昔在包犧氏。始畫八卦。以通神明之德。以類萬物之情。作九九之術。以合六爻之變。暨于黃帝。神而化之。引而申之。於是建歷紀。協律呂。用稽道原。然後兩儀四象。精微之氣。可得而效焉。記稱隸首作數。其詳未之聞也。按周公制禮。而有九數。九數之流。則九章是矣。往者暴秦焚書。經術散壞。自時厥後。漢北平侯張蒼大司農中丞耿壽昌。皆以善算命世。蒼等因舊文之遺殘。各稍刪補。故校其目。則與古或異。而所論者。多近語也。徽幼習九章。長再詳覽。觀陰陽之割裂。總算術之根源。探賾之於諸術。則萬物之情可察。經緯天地之間。籠絡�becr之內。凡言數之兒者。又焉得逃於此乎。變交質之息耗。衰貴賤之等差。均役輸遠近之勞。商功徒輕重之力。登腾明堂互之形。方程正錯綜之失。至於物不齊。整齊無盡。該貫總攝。區分派別。廣大纖微。莫不悉舉。可謂包括三才。旁通萬有之術也。是以國家用興。庶亦約而能周。通而不黷。覽之者思過半矣。且算在六藝。古者以資興賢能。教習國子。雖曰九數。其能窮纖入微。探測無方。至於以法相傳。亦猶規矩度量。可得而共。非特難爲也。當今好之者寡。故世雖多通才達學。而未必能綜於此耳。周官大司徒。歲終。則以天下土地之圖。周知其山林川澤丘陵墳衍原隰之名數。以頒職事焉。大司馬。仲冬。教大閱。中軍以鼓進。及表乃止。鼓。車徒皆譟。遂以誅後不入者。斬其後。以徇。大閱。簡車馬。辨旗物。正行列。教戒。坐作。進退。疾徐。鳴鼓。則作。鳴鐲。則止。三鼓。摝。

宝祐時重宋紹興十八年戊辰歲八月旦丙戌日禹臨安府汴陽學算榮堅序

九章算經九卷周公之遺稿而虞承相張蒼之所刪補者也算數之書凡數十家獨以九章爲經之首以其九數之法無所不備諸家立術雖有變通推其本意皆自此出而且知後人無以易周漢之旧也自唐有國用之以取士本朝崇寧亦立於學宮故前世算數之學相望有人自衣冠南渡以來此學既廢非獨好之者寡而九章算經亦幾泯沒無傳矣近世民間之本題之曰黃帝九章豈以其爲隸首之所作歟名已不當雖有細草類皆簡捷殘闕惜於本原無有剖徹李淳風之舊註者古人之意不復可見每爲慨歎慶元庚申之夏余在都城與太史局同知算造楊忠輔德之論歷因從其家得古本九章乃汴都之故書今祕館所定著亦從此本寫以送官省也謹案晉志劉徽所注九章實魏之景元四年觀其序文以謂析理以辭解體用圖又造重差於勾股之下辭乃今之註文其圖至唐猶在今則亡矣重差之法今之海島算經是也又李淳風之注見於唐志凡九卷而今之錄不無錯漏猶等有此存者今此乃是合劉李二註而爲一書云其年六月一日乙酉迪功郎新與縣尉臨安府靖安縣主簿括蒼鮑澣之仲祺謹書

夫皆算者以乘法爲主凡布算法者欲其得宜定位呼數欲其不錯除不盡者約之通分而還源此乘除之規繩也題有分者隨母通之母不同者齊子數皆求互乘換之差等除實別而衰之疊量積者以形濶之數際互者維乘旁要開方求之節題匿積演段取之此算法之要理也黃帝九章備全奧妙包括羣情謂非聖賢之書不門好者不得其旨輒難窮康以來古本浸失後人補綴不得其眞致有題數法闕使學者難入其館質理妄以淺也聊爲編述擇八十題以爲矜式自餘一百六十六問題次習者可以因一知十恐闕繇而添題解見法隱而綴釋註刊大小字以明法革僭比類題以文關留通俗務不足補前賢之萬一恐亦可備故來之觀覽云爾景定二年辛酉歲正月十七己卯日錢塘楊輝謹序

詳解九章算法

盈不足　以御隱雜互見之意據兵買物人出人盈三人出七不足四齊其假令同其盈朒盈朒俱十二齊之三十二者是四假令有盈十二齊之二十一者是三假令亦朒十二并七假令名爲一實故并三四爲法齊之三十二者是四假令有盈十二齊之二十一者是三假令亦朒十二并七假令名爲一實故并三四爲法注云若兩設有分者齊其子同其母又云令下減乘上訖以同乘之不可約故以同乘之所出率以少減多餘以約法實實如法而一有分者通之通分者不用盈朒俱盈朒俱不足者副置所出率以少減多餘以約法實實爲物價法爲人數其一法曰并盈不足爲法實如法而一有分者通之通分者不用盈朒維乘所出率并以爲實并盈不足爲法實如法而一有分者通之通分者不用盈朒相與同其買物者盈所出率以少減多餘以約法實實爲物價法爲人數其一法曰并盈不足爲實以所出率乘之減盈增不足即物價

術曰置所出率盈不足各居其下令維乘所出率并以爲實并盈不足爲法實如法而一有分者通之通分者不用盈朒相與同其買物者置所出率以少減多餘以約法實實爲物價法爲人數其一術曰并盈不足爲實以所出率乘之減盈增不足即物價

今有共買雞人出九盈一十一人出六不足十六問人數雞價各幾何

答曰九人　雞價七十

今有共買雞一云人出半盈四人出少半不足三問人數雞價各幾何

答曰四十二人　雞價十七

共買雞各出二分之一盈四文各出三分之二不足三文問人價各幾何

答曰人四十二　雞價十七

解題注云有分者通之即母同

草曰有分者通之出二分之一盈四二通爲八出三分之二少三三通爲九以盈不足維乘所出率盈八乘三分母三得二十四爲實以法除之合問其一術曰并盈不足爲法實十七得二十四爲實物價併盈不足爲法相併即人數實如法而一得二人以三分除之即物價也　比類買物三人共出一百盈三百文二人共出一百盈四十文問人價各幾何

答曰一百二十六家　牛價三千七百五十

解題注云盈不足者爲衆家之差故以除即衆數以出率乘之減盈增不足即牛價也

草曰置所出率盈不足各居其下出一百九十二百七十

人術覓衆人數以所出率乘之減盈增不足即物價也

解題所出率者是假盈朒之正數故可併之爲實并盈不足爲法齊之三十二者是四假令有盈十二齊之二十一者是三假令亦朒十二并七假令名爲一實故并三四爲法注云若兩設有分者齊其子同其母又云令下減乘上訖以同乘之不可約故以同乘之所出率以少減多餘以約法實實爲物價法爲人數約實則爲人數約法實

今有共買物人出八盈三人出七不足四問人數物價各幾何

答曰人七人　物價五十三

解題互爲隱現

術曰盈朒維乘所出率并以爲實并盈不足爲法實如法而一有分者通之通分者不用盈朒相與同其買物者置所出率以少減多餘以約法實實爲物價法爲人數其一法曰并盈不足爲實以所出率乘之減盈增不足即物價

草曰以盈不足維乘所出率二十一不足四乘出八爲三十二并以爲實并盈不足爲法實如法而一得七爲人數　比類買物三人共出一百盈三百文二人共出一百盈四十文問人價各幾何

答曰四十二人　雞價十七

解題注云有分者通之即母同

草曰有分者通之出二分之一盈四二通爲八出三分之二少三三通爲九以盈不足維乘所出率盈八乘三分母三得二十四爲實以法除之合問其一術曰并盈不足爲實十七得二十四爲實物價併盈不足爲法相併即人數實如法而一得二人以三分除之即物價也　比類買物三人共出一百盈三百文二人共出一百盈四十文問人價各幾何

答曰一百二十六家　牛價三千七百五十

解題注云盈不足者爲衆家之差故以除即衆數以出率乘之減盈增不足即牛價也

草曰置所出率盈不足各居其下出一百九十二百七十

今有共買牛七家共出一百九十不足三百三十九家共出二百七十盈三十問家數牛價各幾何

答曰一百二十六家　牛價三千七百五十

解題注云盈不足者爲衆家之差故以除即衆數以出率乘之減盈增不足即牛價也

草曰置所出率盈不足各居其下出一百九十二百七十

以戶數爲每一率，出率爲子，互乘，以盈相減爲約法，以乘戶積，出一貫七百一十六錢，盈二十，副置出率，以少減多，餘一貫八百九十六錢，盈二十，副置出率，以少減多，餘一貫三百六十六錢，不足三十，以戶積六十三乘得共二萬二千六百八十錢，以法一百八十除之，合問人數。比如給絹五人共三疋，剩一疋，其六人共四疋，少一疋，如前法求。

今有共買金，人出四百，盈三千四百，人出三百，盈一百，問人數金價各幾何。

答曰三十三人　金價九千八百。

解題　此問上下皆兩盈，兩盈不足法曰：置所出率，盈不足各居其下，出四百，出三百。一人，盈三貫四百文。合維乘所出率，以少減多，餘爲法實。先以人數互乘出率，以四貫文減多，盈三貫文，以少減多，餘一百文，爲法。次以所出率互乘盈，以少減多，餘爲實。實如法而一，商得人數。不滿法者，以所出率爲分母，以少減多，餘爲分子，互乘，各以少減多，餘減分母，爲分也。

今有共買羊，人出五，不足四十五；人出七，不足三，問人數羊價各幾何。

答曰二人　羊價一百五十。

今有共買犬，人出五，不足九十；人出五十，適足，問人數犬價各幾何。

答曰二人　犬價一百。此術盈朒以少減多，餘爲約法，盈不足以少減多，餘爲實，實如法而一，不滿法者，以所出率爲分子，互乘，各以少減多，餘減分母，爲分也。

盈朒適足法曰：置所出率，盈朒適足，各居其下。有盈無朒有朒無盈，此乃維法，故言盈朒。副置出率，以少減多，餘爲約法，盈朒適足，合維乘所出率，爲實。副置互乘子也，以求物價。有盈無盈，亦維法也。盈朒以爲人實，實如約而一。其一法曰：以盈或不足之數爲實，置所出率，以少減多，餘爲法，實如法而得一人，以適足出率，乘人爲物價也。

草曰：此問盈所出率，不足適足各居其下，出五文，不足九；出五十，適足。副置所出率，以少減多，餘四十爲約法，令不足九爲人實，出率之實爲物積，不足九十，適足，以不足十九乘出率，四千五百，不足九十，適足，以不足十九乘出率，四千五百，不足九十，適足，以不足十九乘出率，四千五百

寸中。法以七尺。減七尺。餘以減減相減。乃餘一尺七寸中。求等。等以減減相減。得尺五寸。有餘一尺七寸中。併乘日爲實。併益不足

草曰。置益不足。二日。不足一尺五寸。有餘一尺七寸中。維乘。得三尺五寸。有餘一尺七寸中。併乘日爲實。併益不足三日。有餘一尺七寸中。維乘。得三尺五寸。不足一尺五寸。有餘一尺七寸中。併乘日爲實。併益不足

爲法。三尺二寸中。實如法而一合問。

求蒲長日以第三日長。七寸半。以日分子六。乘之。如日分母而一。得三寸。不盡。滿二日。合問。

求莞長日以第三日長。四尺。以日分子六。乘之。如日分母而一。得一尺八寸。不盡。滿二日。合問。

今有醇酒一斗。直錢五十。行酒一斗。直錢一十。今酒將錢三十。以二價相減。餘爲法。除之。分率術曰。置共物。二斗。乘貴價。五十。減都錢。三十。餘七十。爲實。以賤價。十。減貴價。五十。餘四十。爲法。除之。得行酒。一斗七升半。減共物。二斗。餘二升五合。爲醇酒貴價。

今有醇酒一斗。直錢五十。行酒一斗八升。不足二錢。換二十五。行酒一斗。直錢二十。行酒一斗。不足二文。互乘醇酒求之。得一十。併之。得三十。爲實。併益不足。得二十。爲法。除之。乃得醇酒二升五合。以減共物。二斗。餘一斗七升半。爲行酒數。合問。

今有大器五小器一。容三斛。大器一。小器五。容二斛。問大小器各容幾何。

荅曰。大器容二十四分斛之十三。小器容二十四分斛之七。

術曰。假令大器五斗。小器亦五斗。益一十斗。合之大器五斗五升。小器二斗。不足二斗。大器五斗。小器五斗。不足一斗。大器五斗五升。小器一斗。不足一斗。大器容二斛。小器容二斛。大器一。小器五。容二斛。大器一。小器一。容五斗。大器一。小器一。容一斛。大器一。小器一。容一斛。大器一。小器一。容一斛

中有十四寸寸皆一兩石則以爲玉重率

解題貴賤分率之間不足爲問

分率術曰置其物立方積寸以丹白乘得積兩十一斤十六兩爲實以貴率七兩乘其物二十七寸得減都重十一百七兩餘爲賤實右十貴賤率六七相減餘一爲法實如法而得一物三寸以減都率三十寸餘爲貴物玉十四寸以貴賤兩數爲法各乘本率石六兩乘十四寸合問

術曰假令皆玉多十三兩令之皆石少十四兩以少爲玉多爲石皆玉者皆以貴乘之皆石者皆以賤乘之乃分率之本術石玉差一錄二個相減之法也各以一寸之重乘之玉七兩乘十三寸合問

兩不足術曰假令玉十寸石十七寸不足四兩一百七十寸共二十七寸石三十四寸少二兩以少減多玉得二十寸石得二十六寸爲實不足五兩以二玉與兩不足五乘相減餘一爲法實如法而得一寸玉石各以寸重乘之合問

今有善田一畝價三百墾田七畝價五百今并買一頃價錢一萬問善惡田各幾何

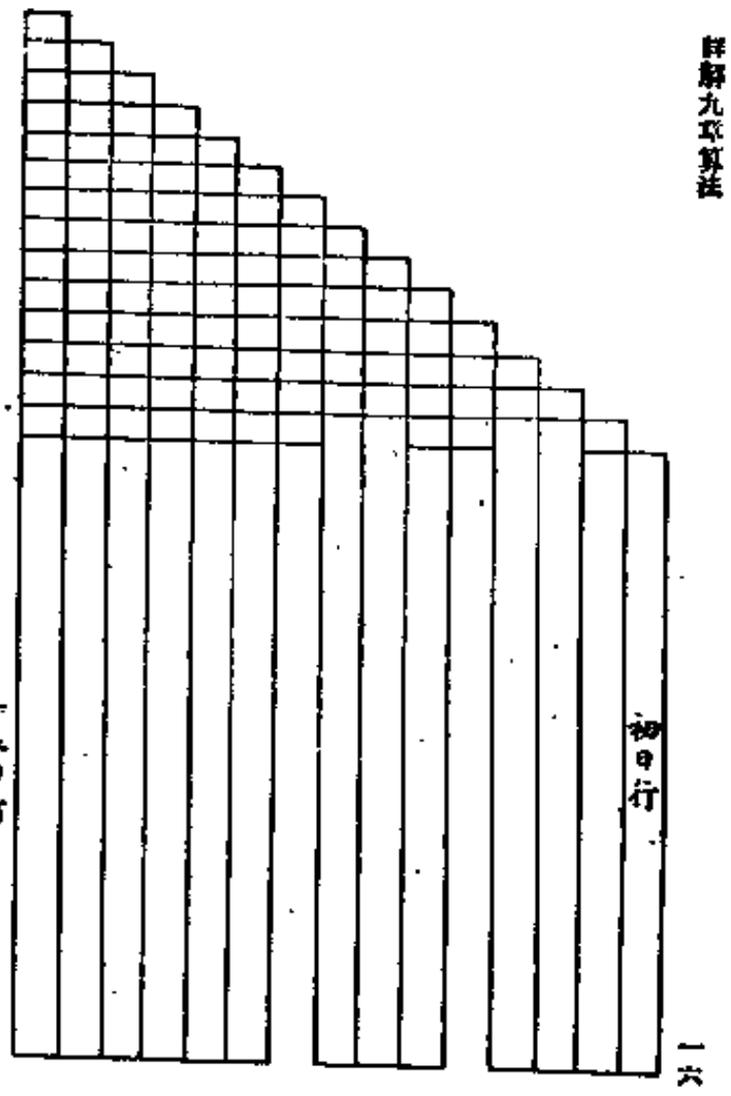
荅曰善田一十二畝半　墾田八十七畝半

術曰假令善田二十畝墾田八十畝多一千七百一十四錢七分錢之二令之善田一十畝墾田九十畝直錢六千墾田八十畝直錢五千七百一十四錢七分錢之二令之善田二十畝墾田八十畝多一千七百一十四錢七分錢之二令之善田一十畝墾田九十畝直錢六千墾田八十畝直錢五千七百一十四錢七分錢之二以少減多玉得二十寸石得二十六寸爲實不足五兩以玉石相減餘一爲法實如法而得一寸玉石各以寸重乘之合問

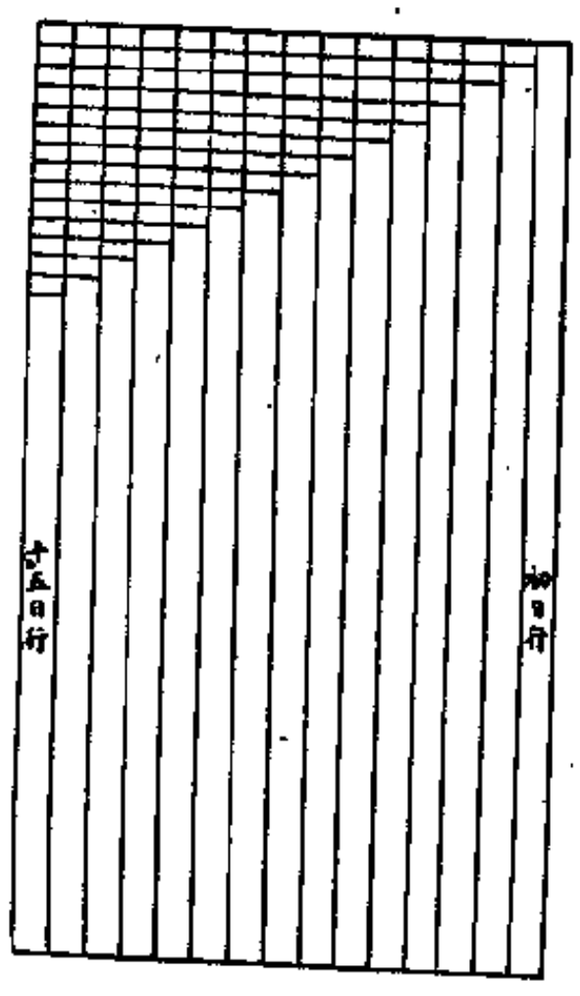
今有善田一畝價三百墾田七畝價五百今并買一頃價錢一萬問善惡田各幾何

荅曰善田一十二畝半　墾田八十七畝半

術曰假令善田二十畝墾田八十畝多一千七百一十四錢七分錢之二令之善田一十畝墾田九十畝直錢六千墾田八十畝直錢五千七百一十四錢七分錢之二令之善田二十畝墾田八十畝多一



直一眼，當日行一百九十三里。方一眼，當日增一十三里。



直一眼，當日行九十七里。直一眼，當日減半里。

題良馬先行二百四十里，駑馬後行一百九十三里，駑馬所行，得三千一百四十里，良馬所行，得三千九百六十里，問良馬幾日追及駑馬，一千六百四十八里，良馬十六日凡行四千六百九十二里，并二馬二日行，得八千六百八十二里，以減良馬所行，餘有一千四百九十八里，即駑馬所先行者，良馬不及駑馬之數，以駑馬日行一百九十三里減良馬日行二百四十里，餘四十七里，即良馬日多之數，以多數除不及數，得三十七里，即良馬追及駑馬之日數，不滿一日，以日法通之，得三十七里，中，故曰不足，令之十六日多一百四十八里，良馬十六日凡行四千六百九十二里，并良馬二日行，得八千六百八十二里，減於三千里，餘有一千八百四十里，即駑馬所行之數，不滿一日，以日法通之，得日數，即一百四十里，減去前一百九十三里，餘一百四

草曰列所出率盈不足三萬不足一千七百三十八錢五毋多三萬五千三百九十錢八分錢乘所出率併之爲實併盈不足爲法除之得本減五返本息共六萬餘爲利息合問

今有垣厚五尺兩鼠對穿大鼠日一尺小鼠亦日一尺大鼠日自倍小鼠日自半問幾何日相逢各穿幾何

荅曰二日一十七分日之二　大鼠穿三尺四寸十七分寸之十二　小鼠穿一尺五寸十七分寸之五

術曰假令二日不足五寸令之三日有餘三尺七寸半大鼠日倍二日合穿三尺小鼠日自半合穿一尺五寸併大鼠所穿合四尺五寸課於垣以五尺是爲不足五寸令之三日大鼠穿得七尺小鼠穿得三尺七寸半并之以減垣厚五尺有餘三尺七寸半以益不足五寸更求之即得以後一日所穿乘日分子如日分母而一即各得日分子之中所穿故各增二日定穿即合所問也

術曰二日不足五寸二日內大鼠行三尺小鼠行一尺并之五尺多三尺七寸半課於五尺多三尺七寸半令之三日內大鼠行七尺五寸小鼠行一尺五寸并之五尺少五寸令之三日有餘三尺七寸半三日內大鼠行一尺七寸半小鼠行一尺五寸并之三尺二寸半合問求小鼠行盈第三日行二寸半以日分子二乘之得五以分母七一十除不滿法乃併二日所行一尺五寸得四尺得九寸半實如法而一得相逢日數求大鼠行以日分子二乘第三日所行得八十寸以分母七一十除得一尺二寸併二日所行得四尺九寸半并之爲實得九尺併盈不足爲法得四尺二寸半實如法而一得二日內大鼠行三尺小鼠行一尺并之得四尺五寸以減垣厚五尺有餘三尺七寸半三日內大鼠行一尺七寸半小鼠行一尺五寸并之得

減盆.

上三　中二　下一　三十九斗
中五　下一　二十四斗
三十六　九十九斗

假可爲實.物可爲法.下禾爲法.斗數爲實.除之.每乘得二斗.餘九.約之得四分之三.中行內減下禾一束二斗四分斗之三.餘二十一斗四分斗之一.右行內減中禾二乘下禾一乘實.十一斗四分斗之一.餘二十七斗四分斗之三.爲上禾三乘之實.除之.得九斗四分斗之一.合前問.

今有上禾七乘.損實一斗.益之下禾二乘.而實一十斗.下禾八乘.益實一斗.與上禾二乘.而實一十斗.問上下禾實一乘各幾何.

荅曰.上禾一乘.實一斗五十二分斗之二十八.
下禾一乘.實五十二分斗之四十一.

術曰.如方程.損之曰益.益之曰損.同者之辭.雖以損益爲說.今按實云上禾七乘.下禾二乘.實一十一斗.上禾二乘.下禾八乘.實九斗也.損之曰益.言損一斗.餘當一十斗.今欲全其實.當加所損也.益之曰損.言益實以一斗.乃滿一十斗.今欲加本實.當減所加.即得也.　損實一斗者.其實過一十斗也.益實一斗者.其實不滿一十斗也.　雖論損益數者.各以損益之數.損益之也.

三下禾一滿斗.下禾四上禾一滿斗.本與第一問同.

草曰.列所求數.

上二　中一　實一斗
中三　下一　實一斗
上一　下四　實一斗

存上禾者.當以右上二乘左行.加中行數.以右行減之.

上二　中一　一斗
中三　下一　一斗
中二　下九　二斗

存中禾者.中三乘左行.今以中行二度對減之.

上二　中一　一斗
中三　下一　一斗
下二十五四斗

下禾既見.三位俱可取.如前草求之.合問.

今有上禾五乘.損實一斗一升.當下禾七乘.上禾七乘.損實二斗五升.當下禾五乘.問上下禾實一乘幾何.

以黑除黑.行求相減者.爲去頭位也.然則頭位同名者.當用此條.頭位異名者.當用下條.異名相益.益行減行.當各以其類矣.其異名者.非其類也.非其類者.猶無對也.非所得減也.故無用黑對則除.赤異併於本數.此爲相益之.皆所以爲消奪.消奪之與減益.咸一實也.術本取要.必除行首.至於他位.不嫌多少.故或令相減.或令相併.理無同異.一也.正無入負之.負無入正之.無入爲無對也.無所得減.則便消奪者居位也.其當以列實.或減下實.而行中正負雜者.亦當此條.此條者.同名減實.異名益實.正無入負之.負無入正之也.其異名相除.同名相益.正無入正之.負無入負之.此條異名相除爲例.故亦與上條互取.凡正負所以記其同異.使二品互相取而已矣.言負者未必負于少.言正者未必正于多.故每一行之中.雖復赤黑異算無傷.然則可得便頭位.當相與異名.此條之實.兼通矣.遂以二術.反復一率.觀其每與上下互相取位.則隨算而言耳.猶一術也.又本設語行.欲因減數以相去耳.故其多少無限.令上下相命而已.若以正負相減.如數有舊增法者.每行可均之.不但數物左右之也.

此問以上中下禾數.各不滿斗.乃借上中下禾.轉數而方及斗.爲說文.其實上禾二.中禾一.滿斗.下禾三.下禾一.滿斗.下禾四.上禾一.滿斗.本與第一問同.

草曰.列所求數.

上二　中一　實一斗
中三　下一　實一斗
上一　下四　實一斗

存上禾者.當以右上二乘左行.加中行數.以右行減之.

上二　中一　一斗
中三　下一　一斗
中二　下九　二斗

存中禾者.中三乘左行.今以中行二度對減之.

上二　中一　一斗
中三　下一　一斗
下二十五四斗

下禾既見.三位俱可取.如前草求之.合問.

今有上禾五乘.損實一斗一升.當下禾七乘.上禾七乘.損實二斗五升.當下禾五乘.問上下禾實一乘幾何.

答曰上禾一乘五升　下禾一乘二升
術曰如方程置上禾五乘正下禾七乘負損實一斗一升正言上禾五乘之實多減其一斗一升餘是一升爲差爲法者上禾之餘實也次置上禾七乘與下禾七乘相當數也故互其算令相折除以一斗一升爲法下禾五乘負損實二斗五升正以正負術入之按正負之術本設列行物程之數不限多少必令與實上下相次而以每行各自爲率多少然而或減或益同行異位殊爲二品各自併減之差見於下也
草曰列置所問
五正　七負　一斗一升正
七正　五負　二斗五升正
上禾互乘兩行以少行同名相減右上禾空以法除實得下禾一乘二升以減左行下禾即見上和之實矣
今有上禾六秉損實一斗八升當下禾一十秉下禾一十五秉損實五升當上禾五秉問上下禾實一秉各幾何
答曰上禾一秉實八升　下禾一秉實三升
術曰如方程置上禾六乘正下禾一十秉負損實一斗八升正次上禾五乘負下禾一十五乘正損實五升正以正負術入之言上禾六秉之實多減損其一斗八升餘是與下禾十秉相當之數故亦互其算而以一斗八升爲差實差實者上禾之餘實
草曰列置所問
上六秉正　下十秉負　下一斗八升正
上五秉負　十五秉正　實五升正
右上六乘左上原五互乘兩行實十約之以少減多異名減右上空中餘四爲法同名加實除得一秉三升以減右行下禾求上禾得八升合問
今有上禾三秉益實六斗當下禾一十秉下禾五秉益實一斗正次置上禾二秉負下禾五秉正益實一斗正
答曰上禾一秉實八斗　下禾一秉實三斗
術曰如方程置上禾三乘正下禾一十乘負益實六斗正以正負術入之言上禾三乘之實少益其六斗然後於下禾十秉相當也故亦互其算而以六斗爲差實差實者下禾之餘實
解題牛馬問價者可以損益此題不可損益以本身幷添積爲正當求爲負求之
術曰以所求率互乘鄰行齊所求之率以少減多去其求率再求減損位繁者再求即上文之意不過

欲其位簡錢爲實物爲法實如法而一
草曰前問未足以發明正負以此問再敘法草講明列置所問
上三正　下十負　添六斗正
上二負　下五正　添一斗正
以所求率上禾互乘諸行右三乘左行左二乘右行以少減多左行減右異名相減六負減六正十五正減二十負同名相加二斗加十二斗
上空　五負　十五斗正
六負　十五正　三斗正
再求欲去下禾以下禾互乘兩行減損以少減多右負異名減左正同名加右斗得後數
上空　七十五負　二百二十五
三十負　下禾空　二百四十
今有牛五羊二直金十兩牛二羊五直金八兩問牛羊各直金幾何
答曰牛一直金一兩二十一分兩之一十三　羊一直金二十一分兩之二十
術曰如方程假令爲同畜頭位爲牛當相乘左右行定置右行牛十羊四直金二十五直金四十兩牛數等同金多二十兩者羊差二十一使之然也以少行減多行則牛數盡惟羊與直金之數見可得而知也以小推大雖四五行不異也
草曰列所求數
牛五　羊二　金十兩
牛二　羊五　金八兩
先求存牛以多數五牛遍乘左行訖以右行兩度對減
牛五　羊二　金十兩
羊二十一　金二十兩
求出二十一羊直金二十兩以金爲實羊爲法除之羊得二十一分兩之二十兩爲二百一十減二羊之價四十餘一百七十以分母二十一乘五牛除之得價一兩餘分約爲二十一之一十三
有貢牛二羊五以買一十三豕有餘錢一千貢牛三豕三以買九羊錢適足貢六羊八豕以買五牛錢不足六百問牛羊豕價各幾何

荅曰牛價一千二百　羊價五百　豕價三百

術曰如方程置牛二羊五正豕一十三負餘錢數正次牛三正羊九負豕三正羊六正豕八正不足錢負以正負術入之此中行買賣相折錢適足故但互買賣算而已故下無錢直也設欲以此項如方程法先令牛二偏乘中行而以右行直除之是終于下實虛缺矣故注曰正無實負負無實正方爲頭也方將以別實加適足之數與實物作實益不足章黃金白銀與此相當假令黃金九白銀一十一稱之重適等交易其一金輕十三兩問金銀一枚各重幾何與此同

置二牛五羊實十三豕剩錢一貫實一牛一豕實三羊適足實六羊八豕實五牛少錢六百與前題同解題實爲正數實爲負數題中借實實爲正負又加少剩適足爲問此意不亦遠乎正負正者正數也負者欠數也方相以繹行相乘求等對位爲除而銷其位求源都正負名不同者數不相入可副置位傍正負折除古人謂非其法故立成術饌異名相減同名相加二法使學者參題取用以代副置折除之愚也

一法異名相減正見負爲異名以正減負者非減也是正折其去負矣負見正亦異名以負減正者減減也正多負而折去矣同名相加正見正或負見負皆爲同名上文異名爲減下卻同名補還正無入正之負無入負之本是同名相加因鄰位無算可入故云正無入者仍爲正負無入者仍爲負古本誤刻無人者非以間中筭段爲解說明作法也

實爲正　實爲負　適足數停

多爲正　少爲負

二正　五正　十三負　一貫正

一正　三負　一正　空

五負　六正　八正　六百負

先去羊乘少羊之行與多羊等而對減二減中行減左

二正　五正　十三負　一貫正

二正　六負　二正　空

減 二正　六負　二正　空

原 五負　六正　八正　六百負

正實折三負異名相減空異名相減十正同名相加六百負無加不減

除 此數

二法同名相減正見正負見負謂之同名相減異名相加上以正減正下以負還正或以正還負上以負減負下以負還正或以正還負猶前去相補之意正無入正之負無入負之亦是異名相加補還

之理原其鄰位無算可入故云是反前術更摘草段爲解

二正　五正　十三負　一貫正

二正　六負　二正　空

三負　無　十正　六百貫

去中牛以右行減之右二牛等也

二正　五正　十三負　一貫正

減 二正　五正　十三負　一貫正

原 牛空同名相減十一負異名相加十五正異名相加一貫負正無入貫

此數 牛空　十正　六百貫以後並用此法更不現說

三負　羊空　十正　六百貫

更去左牛以右牛乘左行用左行兩度異名相減左三牛負減右六牛正左六百負減一貫二百正

牛空　十五正　十九負　一貫八百正

牛空　十一負　十五正　一貫負

三負　羊空　一十正　六百負

去其羊以右中羊五乘以右減中

牛空　百六十五正　二百九負　十九貫八百正

牛空　羊空　十六正　四貫八百同名相減正無入正之

三負　羊空　一十正　六百負

錢爲實物爲法先求豕價以減左右之豕求牛之價

今有五家共井甲二綆不足如乙一綆乙三綆不足如丙一綆丙四綆不足一綆戊六綆不足如甲一綆如各得所不足一綆皆遂問井深綆長各幾何

荅曰井深七丈二尺一寸　甲綆長二丈六尺五寸　乙綆長一丈九尺八寸　丁綆長一丈二尺九寸　戊綆長七尺六寸

術曰如方程以正負術入之此率初如方程爲之名各一遂井其後法得七百二十一綆而七十六遂井用遂之數以法除實者而戊一綆遂井之十六是故七百二十一爲井深七十六爲戊綆之長舉率以言之

解題卻分母子方程也右人錢五家借綆遂深爲問可謂佳作

術曰。戶綆數爲分母。相乘。通其分也。借綆數爲分子。併內其子也。先得井深。副列各戶本綆所借及淺積。求綆所借及淺積求。

甲 乙 丙 丁 戊 淺積

二 一　　七百二十一

三 一　　七百二十一

四 一　　七百二十一

五 一　　七百二十一

一　六　七百二十一

如方程正負入之。只求戊行。可取諸綆。二乘戊行。以甲行同名減之。甲空。乙正無入。負其一乙。戊一十二。積七百二十一。三乘戊行。以乙行異名減之。乙空。丙負無入。正其一丙。戊三十六。同名加積。得二千八百八十四。四乘戊行。以丙行同名減之。丙空。丁負無入。負其一丁。戊一百四十四。同名減積。得一萬八百一十五。五乘戊行。以丁行異名減之。丁空。同名加戊。爲七百二十一。加積。得五萬四千七百九十六。積爲實。戊爲法。除得戊綆七尺六寸。遞除丁丙乙甲所借。以求四綆。合問。

比類三人易物。甲以朱二兩。粉一兩。乙以粉三兩。丹一兩。丙以丹四兩。朱一兩。皆得雋一斤。問各價幾何。

荅曰。雋二貫五百。朱九百。粉七百。丹四百。

草曰。以朱二。粉三。丹四。爲分母。相乘。加內子一。粉丹朱。皆一也。得二十五。前術。約綆爲寸。今問約錢上百。即二貫五百文。以三人出物。列位如方程。正負術入之。

甲 朱二　一　無入　價二貫五百

乙 無入　粉三　丹一　價二貫五百

丙 朱一　無入　丹四　價二貫五百

以二因丙行。甲行同名減。朱空。正無入。負粉一。同名減。積得二貫五百。三因丙行。以乙行異名減。粉空。同名加。丹爲二十五。同名加。積得一十貫。以丹除錢。得四百。遞減甲乙。即得所荅數。

今有白禾二步。青禾三步。黃禾四步。黑禾五步。禾實各不滿斗。白取青黃。青取黃黑。黃取黑白。黑取白青。各二步而實滿斗。問白青黃黑禾實一步各幾何。

荅曰。白禾一步。實一百一十一分斗之三十三。　青禾一步。實一百一十一分斗之二十八。　黃禾

一步。實一百一十一分斗之一十七。　黑禾一步。實一百一十一分斗之一十。

術曰。如方程。各置所取。以正負術入之。

草曰。列所問數。同前體求。

白二 青一 黃一　一斗

青三 黃一 黑一 一斗

白一 黃四 黑一 一斗

白一 青一 黑五 一斗

此問以借禾爲說。實用禾也。

今有甲禾二乘。乙禾三乘。丙禾四乘。重皆過於石。甲二重如乙一。乙三重如丙一。丙四重如甲一。問甲乙丙禾一乘各重幾何。

荅曰。甲禾一乘。重二十三分石之一十七。　乙禾一乘。重二十三分石之一十一。　丙禾一乘。重二十三分石之一十。

術曰。如方程。置重過於石之物爲負。此問者。言甲禾二乘之重。過於一石也。其過者幾何。如乙一乘重同也。以正負術入之。此入頭位

以中有行約之錢爲實物爲法除合問

今有令一人吏五人從者一十人食雞一十令一十一人吏一人從者五人食雞八令五人吏一十人從者一人食雞六問令吏從者食雞各幾何

荅曰令一人食一百二十二分雞之四十五　吏一人食一百二十二分雞之四十一　從者一人食一百二十二分雞之九十七

術曰如方程以正負術入之

草曰列所問數同前體求

令一	吏五	從十	雞十	
令十	吏一	從五	雞八	
令五	吏十	從一	雞六	

今有五羊四犬三雞二兎直錢一千四百九十六四羊二犬六雞三兎直錢一千一百七十五三羊一犬七雞五兎直錢九百五十八二羊三犬五雞一兎直錢八百六十一問羊犬雞兎價各幾何

荅曰羊價一百七十七　犬價一百三十一　雞價二十三　兎價二十九

術曰如方程以正負術入之

草曰列所問數同前體求

羊	犬	雞	兎	價直
二	三	五	一	八百六十一
三	一	七	五	九百五十八
四	二	六	三	一千一百七十五
五	四	三	二	一千四百九十六

今有麻九斗麥七斗菽三斗荅二斗黍五斗直錢一百四十麻七斗麥六斗菽四斗荅五斗黍三斗直錢一百一十六麻二斗麥五斗菽三斗荅九斗黍八斗直錢一百一十二麻一斗麥三斗菽二斗荅八斗黍五斗直錢九十五問一斗直幾何

荅曰麻一斗七錢　麥一斗四錢　菽一斗三錢　荅一斗五錢　黍一斗六錢

術曰如方程以正負術入之此麻麥與均輸少廣之重衰積分皆爲大事其拙於精理徒按本術者或用算而布既方好煩而喜誤曾不知其非反欲以多爲貴故其算也莫不關於設通而專於一端至於此類苟務其成然或失之不可謂要約更有異術者庖丁解牛游刃理開故能歷久其刃如新夫數猶刃也易簡用之則勗中庖丁之理故能和神愛刃速而寡尤凡九章爲大事按法皆不盡一百算也

雞布算不多終足以算多世人多以方程爲難或盡布算之象在縮正負而已未暇以論其證勘獲方斯膠柱調瑟之類聊復恢演爲作新術著之於此將亦啓導疑意網羅道精登傳之空言記其施用之例著策之數俾舉一寓焉

方程新術曰以正負術入之令左右相減先去下實又轉去物位則其求一行二物正負相借求易其相當之率又令二物與佗行互相去取轉其二物相當之率也各據二物相當之率對易其數即各當之率也更置減行及其下實各以其物本率令有之求其所同并以爲法其當相并而行中正負雜者同名相從異名相消餘以爲法以下實爲實實如法即合所問也一物各以本率令有之即皆合所問也率不通者齊之

其一術曰置率物通率爲列衰更置減行率物之數各以其數乘之并以爲法其當相并而行中正負雜者同名相從異名相消餘爲法以減行下實乘列衰各自爲實實如法而一即得以舊術爲之凡應置五行今欲要約先置第三行以減第四行及減第三行次置第二行以減第三行次置右行去其頭位次以第四行減左行頭位次以左行去第四行及第二行頭位餘可半次以第二行去第四行頭位餘約之爲法實如法而一得空即有黍價以法減第二行得荅價左行得麥價第三行麻價右行得菽價如此凡用七十七算以新術爲此先以第四行減第三行次以第三行去右行及第二行第四行下位又以減右行下位不足減乃止次以第三行去左行下位訖應去第三行次第四行去左行下位右行第二行及第四行下位次以第二行減第四行及左行頭位次以第四行減左行減第二行頭位餘可再半次以第四行去右行及第二行頭位次以第二行去右行頭位餘約之爲法實如法而一得荅價左行得菽價第三行麻價右行得菽價如此凡用七十七算以新術爲此先以第四行減第三行次以第三行去右行及第二行第四行下位又以減右行下位不足減乃止次以第三行去左行下位訖應去第三行次第四行去左行下位右行當左行下位次以右行去第二行及第四行下位次以第二行減第四行及左行頭位次以第四行減左行減右行菽位不足減乃止次以左行減第二行頭位餘可再半次以第四行去右行及第二行頭位次以第二行去右行頭位餘約之爲法實如法而一得荅價第三行麻價右行得菽價如此凡用七十七算以新術爲此先以第四行減第三行次以第三行去右行及第二行第四行下位又以減右行下位不足減乃止次以左行減第三行次以第二

八。而分子化爲法矣。以法餘得七。卽麻一斗之價。置麥率四。菽率三。荅率五。黍率六。皆以其斗數乘之。各自爲實。以麻率七爲法。所得卽同爲麻之數。亦可使置本行實與物同通之。各以本率令有之。求其本率所得幷以爲法。如此卽無正負之異矣。擇異同而已。又可以一術爲之。置五行通率。爲麻七麥四菽三荅五黍六。以爲列衰。減行。麻一斗菽四斗正。荅三斗負。各以其率乘之。訖。令同名相從。異名相消。餘爲法。又置下實乘列衰。所得各爲實。此可以實約法。卽不復乘列衰。各以列衰如所約。知其價。如此卽凡用一百二十四算也。

草曰。列所問數。同前體求。

	麻	麥	菽	荅	黍	價直
	九	七	三	二	五	一百四十
	七	六	四	五	三	一百二十八
	三	五	七	六	四	一百一十六
	二	五	三	九	四	一百一十二
	一	三	二	八	五	九十五

比類。綾七尺。絹二尺。共價四百二十六。綾三尺。絹四尺。共價二百八十。問綾絹尺價幾何。

荅曰。綾五十二。絹三十一。此問出題用。

總說。方程以諸物總併爲問。其法以減損求源爲主。去一存一。以考其數。如甲乙行。列諸物與價。術以甲行首位徧乘其乙。復以乙行首位徧乘其甲。求其有等。以少行減多行。是去其物。減其價。見一法一實。如商除之。行位繁者。次第求之。

今有勾三尺。股四尺。問爲弦幾何。

荅曰。五尺。

今有弦五尺。勾三尺。問爲股幾何。

荅曰。四尺。

今有股四尺。弦五尺。問爲勾幾何。

荅曰。三尺。

勾股。短面曰勾。長面曰股。相與結角曰弦。勾短其股。股短其弦。將以施於諸率。故先其此術。以見其原也。

術曰。勾股各自乘。幷而開方除之。卽弦。又股自乘。以減弦自乘。其餘開方除之。卽勾。勾自乘爲朱方。股自乘爲青方。令出入相補。各從其類。因就其餘。不移動也。合成弦方之幂。開方除之。卽弦也。 淳風等

解題。原問勾三股四求弦五。其數著一。不足驗法。今借後題數目言之。形如半圭田。

草曰。勾股各自乘。幷而得二百八十九。開方除之。合問。比類田長二百五十步。問一百二十步。問兩端

八尺。股一十五尺。問爲弦幾何。

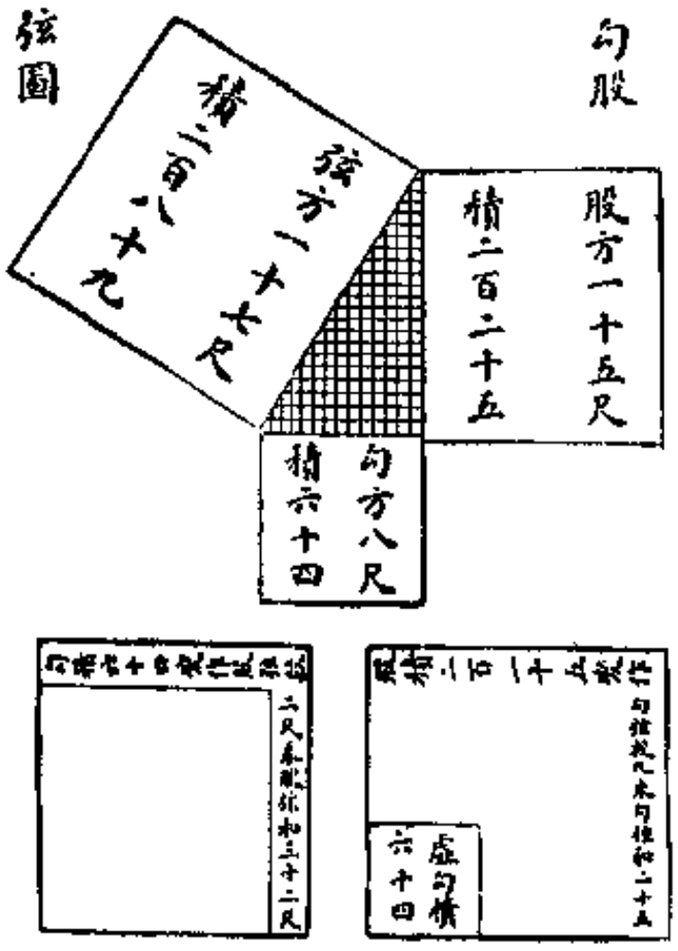
荅曰。十七尺。

	名	假令數	變改	勾股較	股弦較	弦和較
勾	直田偏	八	二段			
股	直田長	十五	三段			
弦	田斜幂表	十七	四段			
勾股較	勾減股	七	一段			
勾弦較	勾減弦	九	二段			
股弦較	股減弦	二	一段			
勾股和	勾共股	二十三	五段			
勾弦和	勾共弦	二十五	六段			
股弦和	股共弦	三十二	七段			
弦較和	弦與勾減股共	二十四	五段			
弦和和	勾股共弦	四十	九段			
弦和較	弦減勾股共較	六	一段			
弦較較	以弦減勾股較	十	三段			

自乘幂
六十四
三百二十五
二百八十九
四十九
八十一
四
五百二十九
六百二十五
五百七十六
一千二十四
一千六百
三十六
一百

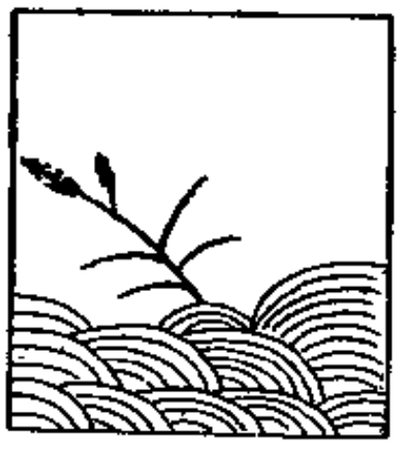
立圖而驗之。

勾股生變十三名圖。勾股弦併而爲和。減而爲較。等而爲變爲段。自乘爲積爲幂。有用而取。無用不取。



相去幾何　荅曰二百五十五步
草曰長闊各自乘併而得六萬五千二十五開方合問
弦十七步勾八步問爲股幾何
荅曰十五步
解題闊裘求長
草曰勾自乘減弦自乘餘二百二十五步開方除之
比類雪窖葦屋垂披五丈其脊離地四尺入深六丈問棟高幾何　荅曰四丈四尺
草曰勾自乘半入深爲三丈自乘得九以減弦自乘垂披自乘減餘十六開方加脊離地四尺合問
股十五尺弦十七尺問爲勾幾何
荅曰八尺
解題長裘問闊
草曰股自乘減弦自乘餘六十四尺開方得勾合問
比類仰觀葢上方四丈高四丈八尺四隅堵裘五丈四尺四丈四尺問下方幾何　荅曰九十一尺二寸
草曰股自乘葢高減弦自乘堵裘餘六萬五千五百三十六寸開方得勾二百五十六寸倍之爲二勾
數加上方四丈共得葢基合問
今有圓材徑二尺五寸欲爲方版令厚七寸問廣幾何
荅曰二尺四寸
術曰令徑二尺五寸自乘以七寸自乘減之其餘開方除之即廣此以圓徑二尺五寸爲弦版厚七寸爲勾所求股爲股也
此問圓徑如弦版厚如勾求闊如股
草曰勾自乘減弦自乘餘五百七十六寸開方得股
今有木長二丈圍之三尺葛生其下纏木七周上與木齊問葛長幾何
荅曰二丈九尺
術曰以七周乘三尺爲股木長爲勾爲之求弦弦者葛之長據圍廣木長求爲之長其形葛卷裹裘以笔管青線宛轉有似葛之纏木解而觀之則每周之間自有相間成勾股弦則其間木長爲股圍之爲勾葛長爲弦弦七周乘三圍是幷合衆勾以爲一勾則勾長而股短故術以木長謂之勾圍之謂之股言之倒互勾與股求弦亦如前問勾三自乘爲朱冪股四自乘爲青冪合朱青二十五爲弦五自乘爲出上第一圖勾股冪合爲弦冪明矣然二冪之數謂倒互於弦冪之中而已可更相裹裹居裹者則成

方冪其居表者則成矩冪二表裏形此面數均又按此圖勾冪之矩朱卷居表是其冪以股弦差爲廣勾弦幷爲袤面股冪方其裏股冪之矩青卷居表是其冪以勾弦差爲廣勾弦幷爲袤面勾冪方其裏是故差之與幷用除之知長互相乘也
此問周乘圍如股木長如勾問葛如弦
草曰勾七周乘三圍得二十一尺股木長二十尺各自乘併而得八百四十一開方除之合問
今有池方一丈葭生其中央出水一尺引葭赴岸適與岸齊問水深葭長各幾何
荅曰水深一丈二尺　葭長一丈三尺
術曰半池方自乘此以池方半之得五尺爲勾水深爲股葭長爲弦以勾及股弦差求股弦故令勾自乘先見矩冪也以出水一尺自乘減之以出水者股弦差減此差冪於矩冪餘爲倍股弦差冪得出水一尺爲長故爲矩而得葭長餘倍出水除之即得水深倍差爲矩冪之廣水深是股令此冪得出水尺數而得葭長也加出水數得葭長淳風等按此葭本出水一尺既見水深故加出水尺數而得葭長也
解題半池方如勾水深如股引葭平水如弦出水一尺如股弦較
股弦較與勾求弦法曰勾自乘以股弦較自乘減之餘爲實勾冪內有股弦較乘股一段乘弦一段上問求股以股弦較自乘減積正餘二段股倍股弦較爲法數中有二段股弦較乘股故倍較也實如法而一除得股長



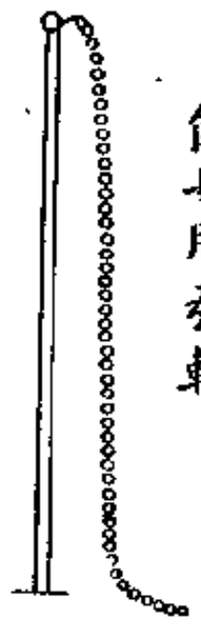
草曰勾自乘半池方自之得二十五尺以股弦較自乘減之出水一尺自之一尺餘爲實二十四尺倍較爲法倍出水爲二尺除之得股即深一丈二尺
今有立木係索其末委地三尺引索卻行去本八尺而索盡問索長幾何
荅曰一丈二尺六分尺之一
術曰以去本自乘此以去本八尺爲勾所求索者弦也引而索盡與開門去閫者勾及股弦差求股弦同一術去本自乘者先張矩冪令如委數而一委地者股弦差也以除矩冪則是股弦幷也所得加委

地數而半之。即索長。子不可半者。倍其母。加差於并。則成兩索長。故又半之。其減差於并。而半之。得木長也。

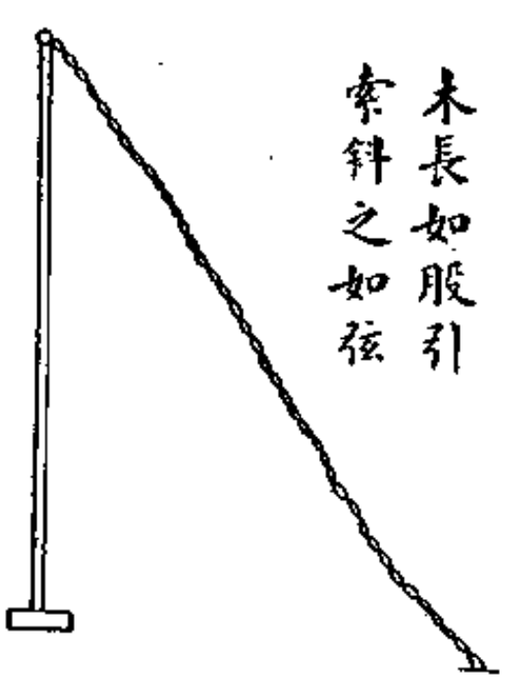
今有立木。垂索。委地二尺。引索斜之。拄地。去木八尺。問索長幾何。

荅曰。十七尺。

術曰。勾自乘。爲實。前注。如股弦較而一。得股弦和。加較。二弦半之。得弦。



木長如股索餘如股弦較

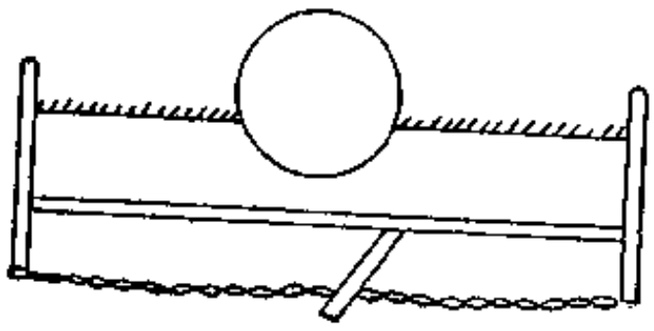


木長如股引索斜之如弦

荅曰。四丈九尺五寸。

術曰。勾自乘。爲實。如股弦較而一。除得股弦和數。以較減之。餘二股。半之。得股。

草曰。勾自乘。爲實。垣高一丈。自之。如較而一。過本十寸。除得千寸。以較減之。餘九百九十寸。半之。即股。



今有圓材。埋在壁中。不知大小。以鋸鋸之。深一寸。鋸道長一尺。問材徑幾何。

荅曰。材徑二尺六寸。

術曰。半鋸道自乘。此術以鋸道一尺爲勾。材徑爲弦。鋸深一寸爲股弦差之一半。故鋸長亦半之也。淳風等按。下鋸深得一寸。爲半股弦差。注云。爲股弦差者。鋸道也。如深寸而一。以深寸增之。即材徑。亦以半增之。如上術去本當半之。今此皆同半差。不復半也。

材徑如弦。半鋸道如勾。入深兩頭二寸。鋸道長一尺。問徑幾何。

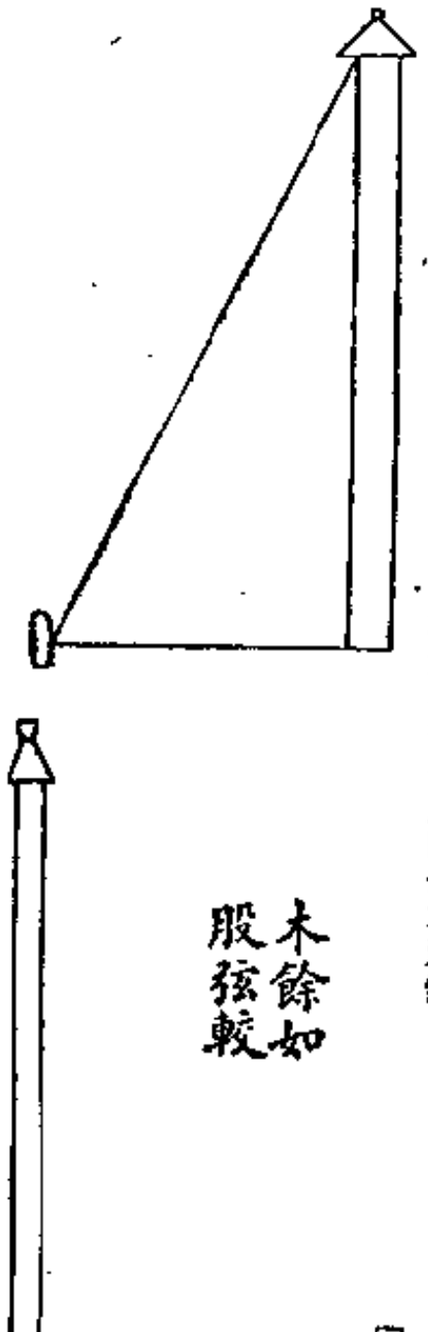
如股弦較。一寸。乃半較也。

草曰。半勾自乘。爲實。半鋸道得五寸。自之。得二十五。如半股弦較而一。鋸深一寸。除實如故。加半較。即弦。共二十六寸。

荅曰。五丈五寸。

術曰。以垣高一十尺自乘。如卻行尺數而一。所得。以加卻行尺數。而半之。即本長數。此以垣高一丈爲勾。所求倚木者。爲弦。引卻行一尺。爲股弦差。爲術之意。與係索問同也。

垣高一丈。欲木齊垣。木脚去本。以畫記之。臥而較之。過畫一尺。問去本幾何。

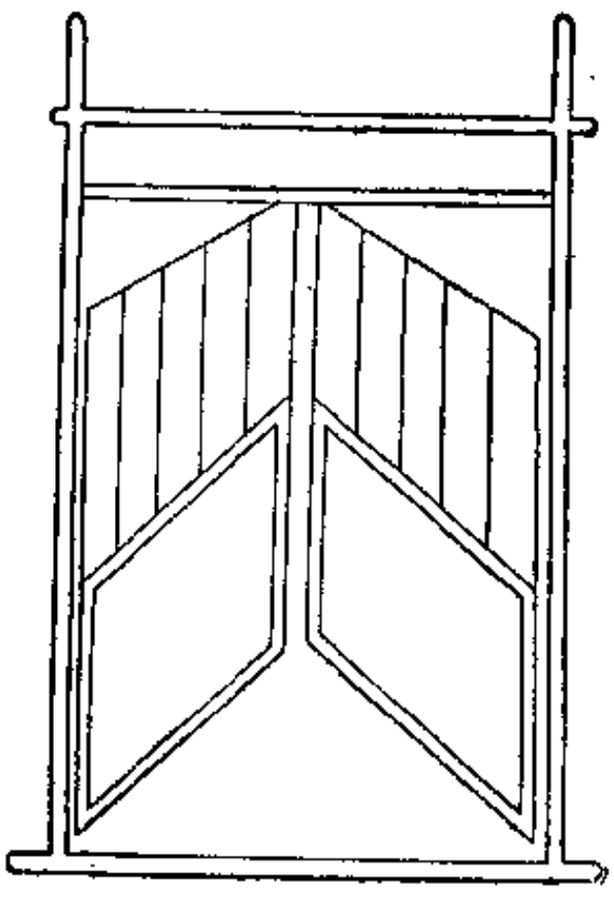


木餘如股弦較

今有開門去閫一尺。不合二寸。問門廣幾何。

荅曰。一丈一寸。

術曰。以去閫一尺自乘。所得。以不合二寸。半之而一。所得。增不合之半。即得門廣。此去閫一尺爲勾。半



去閫如勾。

門廣如弦。

不合之半。

如股弦較。

門廣爲弦。不合二寸。以半之。得一寸。爲股弦差。求弦。故當半之。今卽以兩弦爲廣數。故不復半之也。開門去圓一尺。不合二寸。問門廣幾何。

荅曰。一丈廣五十寸五分。

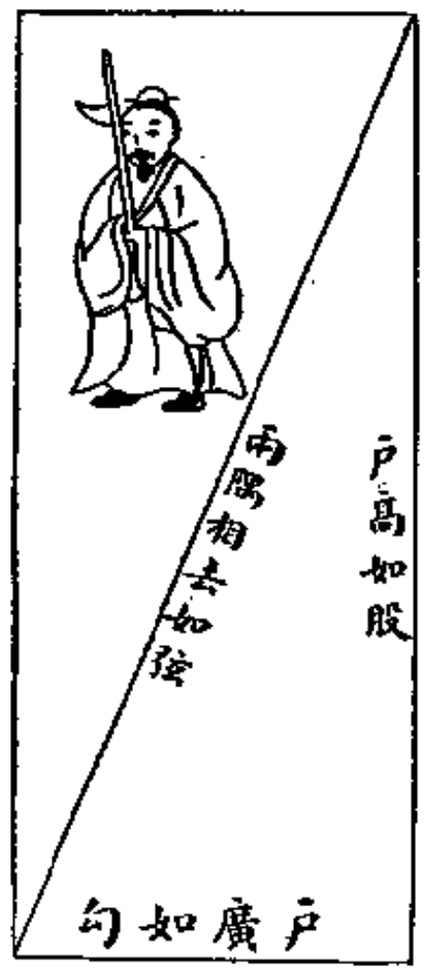
術曰。勾與股弦較。各自乘。併之爲實。股弦較乘弦二段也。倍較爲法。除之。中有二積。故倍而除。

草曰。勾去圓一尺。與股弦較不合二寸。半之。各自乘。併之。一百一寸。爲實。倍較爲法。二寸。除之。合開。今有戶高多於廣六尺八寸。兩隅相去適一丈。問戶高廣各幾何。

荅曰。廣二尺八寸。高九尺六寸。

術曰。令一丈自乘。爲實。半相多。令自乘。倍之。減實。半其餘。以開方除之。所得。減相多之半。卽戶廣。加相多之半。卽戶高也。今此術先求其半。一丈自乘。爲朱冪四。黃冪一。半差自乘。又倍之。爲黃冪四分之二。減實。半其餘。有朱冪二。黃冪四分之一。其於大方率四分之三。適得四分之一。故開方除之。得高廣幷數之半。減差半。得廣。加得戶高。又按此圖。冪勾股幷自乘。加差冪。爲兩弦冪。半之。開方。得弦。今倍弦冪。減差冪。求勾股幷。蓋先見其弦。然後知其勾與股也。勾股適等者。幷面自乘。卽爲兩弦冪。皆各爲方。先見其弦。然後知其勾與股者。倍弦冪。卽爲勾股適等者幷面自乘之冪。半相多。自乘。倍之。又半勾股幷自乘。亦勾股較二段。

半之。得勾方一段。勾乘較一段。以勾股較爲從。開方。求勾。是帶從開方。勾卽戶廣也。加較爲股。卽戶高也。



又法曰。弦自乘。變二勾冪。及勾股較乘勾二段。勾股較冪一段。以勾股較自乘。減之。餘。勾冪二段。

半之。得勾方一段。勾乘較一段。以勾股較爲從。開方。求勾。是帶從開方。勾卽戶廣也。加較爲股。卽戶高也。

比類。如後邑方北門二十步有木。出南門十四步。折而西行一千七百七十五步見木。之問。

草曰。弦自乘。隅斜百寸。自之爲寸。以勾股較六十八寸自乘。減之。餘半之。二千六百八十八。以較六十八寸爲從。開方。得勾二十八尺。卽戶廣。加較爲股。九十六尺。卽戶高也。

又議古根源。直田積八百六十四步。只云闊不及長十二步。問長闊各幾何。荅曰。闊二十四步。長三十六步。

術曰。置積八百六十四步爲實。以不及十二步爲從。開平方除之。得闊一十四步。加較十二。爲田長。

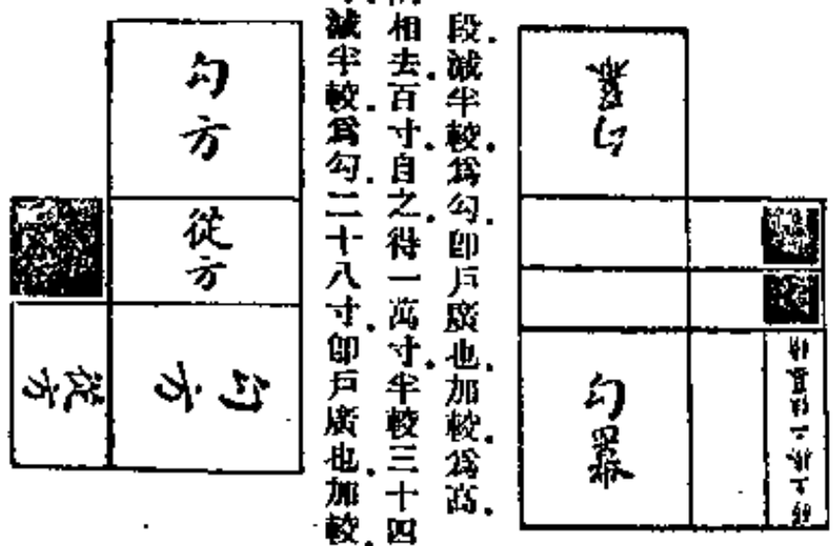
今有竹高一丈。末折抵地。去本三尺。問折者高幾何。

荅曰。四尺二十分尺之一十一。

術曰。以去本自乘。此去本三尺爲勾。折之餘高爲股。末折抵地爲弦。以勾及股弦幷。減股弦幷。求股。故先合勾自乘。見短冪。令如高而一。凡爲高一丈。爲股弦幷之。以除此冪。得差。所得。以減竹高。而半其餘。卽折者之

半之。開方。得弦。一段。減半較。爲勾。卽戶廣也。加較。爲高。

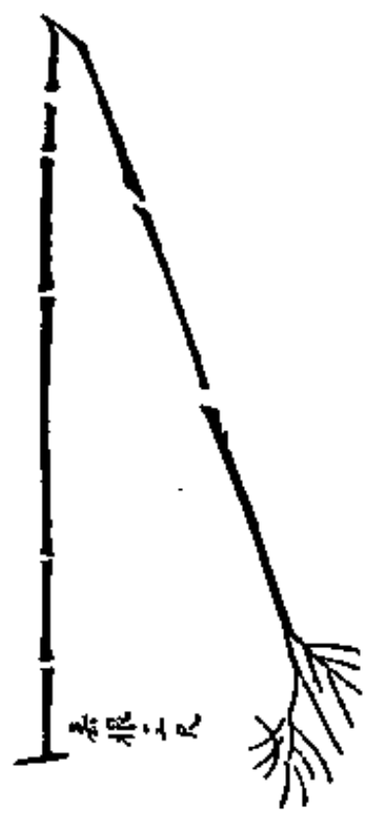
草曰。弦自乘。兩隅相去百寸。自之。得一萬寸。半之。三千八百四十四。自乘。倍之。減積。餘半之。三千八百四十四。爲冪。



方。得弦。六十二寸。減半較。爲勾。二十八寸。卽戶廣也。加較。六十八寸。爲高。

高也。此率與係索之類。更相返覆也。亦可如上術。令高自乘。爲股弦并羃。去本自乘。爲矩羃。減之。餘爲實。倍高爲法。則得折之高數也。

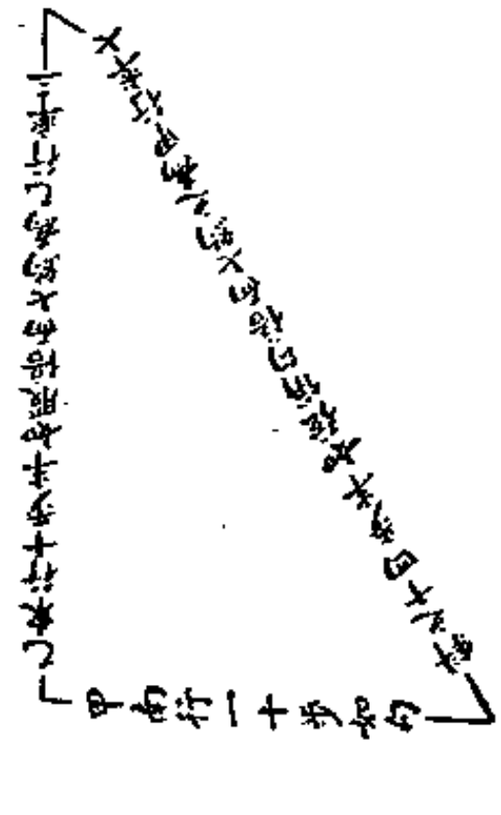
去根如勾。折處如股。折榦如弦。通長如股弦和。股弦和與勾。求股。法曰。勾自乘爲實。變股弦較乘股弦和。如股弦和而一。正除得股弦較。以減股弦和。餘二段之數。半之。爲股。



草曰。勾自乘。去根三尺。自之。九尺。如股弦和而一。以高一丈。除得九寸。以減股弦和。餘九尺一寸。半之。得四尺。餘約爲二十分之十一。比類。直田一段。闊九十二步。只云隅斜與正長共三百六十八步。問田積幾何。　荅曰。六十六畝三十步。

列實。以所有勾率爲法。除之。此不要者爲除之意。

草曰。勾弦和率自乘。甲行率七。自之。得四十九。股自乘。乙行率三。自之。得九。併而半之。爲弦率。二十九。即甲斜行率。以減勾弦和。求勾。甲斜行二十九。減四十九。餘二十。爲勾。即甲南行十步也。股率乘和率。求股。甲七。乙三。乘得二十一。即乙東行股。以所有勾數。十步乘所求勾。二千。爲列實。勾得二百。股得二百一十。弦得二百九十。以所有勾率二十爲法。除之。合問。



今有二人同所立。甲行率七。乙行率三。乙東行。甲南行十步而邪東北。與乙會。問甲乙行各幾何。

荅曰。乙東行一十步半。　甲邪行一十四步半。及之。

術曰。令七自乘。三亦自乘。并而半之。以爲甲邪行率。邪行率減於七自乘。餘爲南行率。以三乘七。爲乙東行率。此以南行爲勾。東行爲股。邪行爲弦。勾弦并七。欲知弦者。當以股自乘爲羃。如并而一。所得爲勾弦差。加差於并而半之。爲弦。以弦減差。餘爲勾。如是或有分。當通而約之。乃定。術以勾弦并爲分母。故令勾弦并自乘。爲朱青黃羃之矩。令其矩引之直。加損同之。以勾弦并爲袤。差爲廣。其圖大體以兩弦爲袤。勾弦并爲廣。引橫斷其半。爲弦率。七自乘者。勾弦并之率。故弦減之。餘爲勾率。同立處。是中停也。列用率者。勾弦并爲袤。弦與勾各爲之廣。故亦以股率同其袤也。假南行十步。以甲邪行率乘之。副置十步。以乙東行率乘之。各自爲實。實如南行率而一。各得行數。南行十步者。所有見勾求見弦股。故以弦股率乘。如勾率而一。

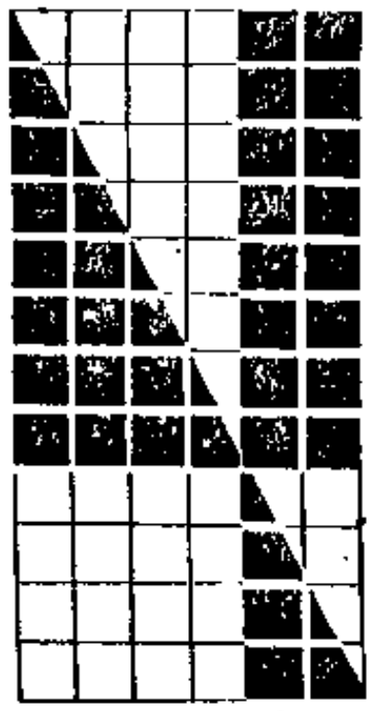
荅曰。甲南行十步　斜之十四步半。　乙東行十步半。

法曰。勾弦和自乘。變勾羃二段。股羃一段。勾乘弦二段。股率自乘。股羃一段。併而勾羃。股羃。勾乘弦。各二段半之。各一段。爲弦。得原弦率。以減和。求勾。減總率也。股率乘勾弦和率。求股。原股之率。　蠭得勾股弦之率。未見勾股弦之數。宜以互換之法求之。以所有勾數。南行十步直數。乘所求勾股弦三率。爲

今有勾六步。股十二步。問容方幾何。

荅曰。四步。

解題。勾中容方。右題勾五股十二。荅容方三步十七分步之九。有分子。難驗其圖。



容方白積十六。與容直黑積十六等。大小二勾白積。與大小二勾黑積等。

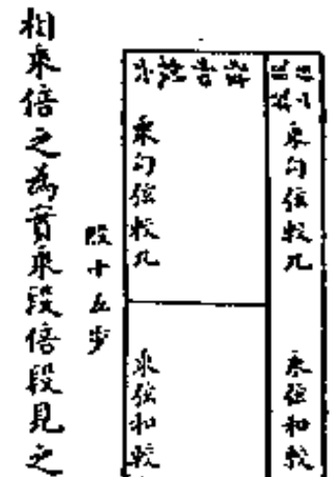
草曰。勾股相乘。爲實。勾六股十二。乘得七十二。併勾股爲法。併得十八。實如法而一。勾除橫積二十四。股除直積四十八。

今有勾八步。股一十五步。問勾中容圓徑幾何。

荅曰。六步。

術曰。八步爲勾。十五步爲股。爲之求弦。三位并之爲法。以勾乘股。倍之爲實。實如法。得徑一步。勾股相乘。爲圓本體。朱青黃幂各二。則倍之爲各四。可用並於小紙。分裁邪正之會。令顚倒相補。各以類合。成矩冪。圓徑爲廣。并勾股弦爲袤。故并勾股弦以爲法。又以圓大體言之。股中背。必令立規於橫廣。勾股及邪三徑均。而復連規從橫盡度。勾股必合而成小方矣。又裁中弦。以觀其會。則勾股之中。成小勾股弦者四。勾面之小股。股面之小勾。皆小方之面。皆圓徑之半。其數故可衰。以勾股弦爲列衰。副并爲法。

勾股求弦和較法曰。勾股相乘爲實。倍之爲實。實如法。得徑一步。勾股相乘。倍之爲實。以長闊求斜步。用勾股求弦法。加長闊步爲法。除之。長闊相乘。倍之爲實。以長闊求斜步。用勾股求弦法。長闊各自乘。長得八千一百步。闊得二千三百四步。併而得一萬四百四步。開方爲斜步。得一百二。加長九十。闊四十八步。爲法。共二百四十步。除之。得多三十六步。合問。



勾股求弦和較法曰。勾股相乘爲實。倍之爲實。實如法。得徑一步。勾股相乘。倍之爲實。以長闊求斜步。用勾股求弦法。長闊各自乘。長得八千一百步。闊得二千三百四步。併而得一萬四百四步。開方爲斜步。得一百二。加長九十。闊四十八步。爲法。共二百四十步。除之。得多三十六步。合問。

今有邑方二百步。各中開門。出東門一十五步有木。問出南門幾何步而見木。

荅曰。六百六十六步大半步。

術曰。出東門步數爲法。以勾率爲法也。半邑方。自乘。爲實。實如法得一步。此以出東門十五步爲勾率。東門南至隅一百步。爲股率。南門東至隅一百步。爲見勾步。欲以見勾求股。以爲出南門數。正合半邑方自乘者。股率當乘見勾。此二者數同也。

荅曰。六百六十步三分步之二。

草曰。以容積爲實。半邑方百步。自乘。得萬步。如餘勾而一。東門十五步。有木爲法。得餘股。即所荅木去邑遠步。

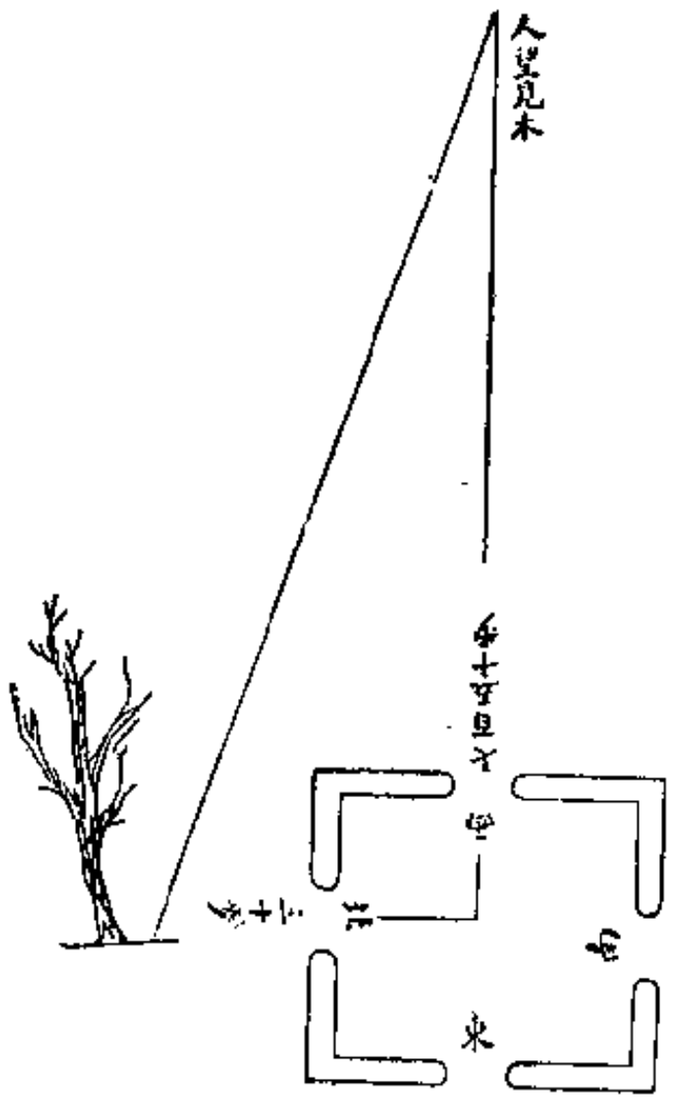
今有邑東西七里。南北九里。各中開門。出東門一十五里有木。問出南門幾何步而見木。

荅曰。三百一十五步。

術曰。東門南至隅步數。以乘南門東至隅步數。爲實。此以東門南至隅四里半。爲勾率。出東門一十五里。爲股率。南門東至隅三里半。爲見股。所問出南門。即見股之勾。爲術之意。與上同也。以木去門步數爲法。實如法而一。

草曰。求容積爲實。東西七里。通二千一百步。南北九里。通二千七百步。各半之。相乘。得一百四十一萬

七千五百步。如餘勾面一。出東門外十五里。適作四千五百步。爲法。得股長。卽見木步。
今有邑方不知大小。各中開門。出北門三十步有木。出西門七百五十步見木。問邑方幾何。

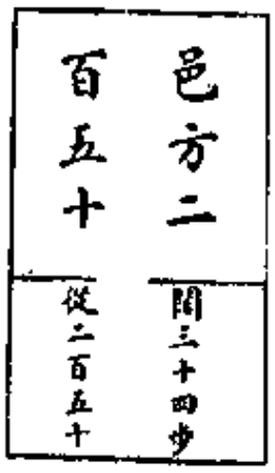


解題。勾腰容方。用重差倍積。面帶從開方。

術曰。餘勾乘股積。等如半邑帶從之積。倍之爲實。倍爲全邑帶從之積。併二餘勾爲從。開以勾腰容方。
故有二餘勾。開方除之。求得一段邑方。一段從邑之方。

題圖

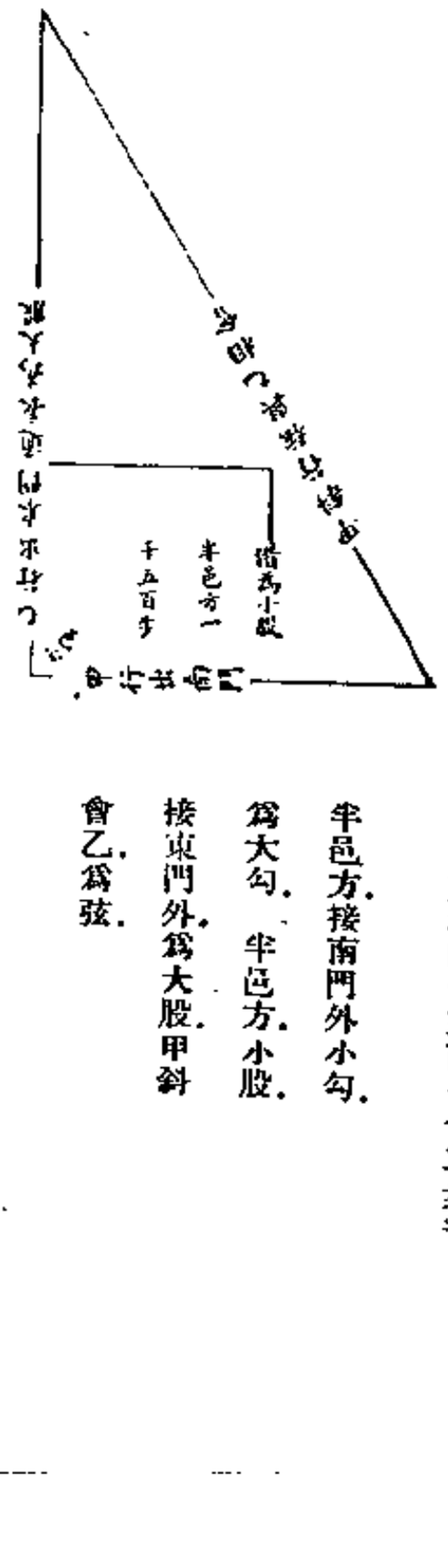
法圖



草曰。餘勾北門外二十步。乘股。出西門一千七百五十步。得三萬五千步。倍之。爲實。七萬一千
步。全邑帶從積。併二餘勾爲從。北門二十步。西門十四步。開方除之。全驗其圖。

今有邑方一十里。各中開門。甲乙俱從邑中央而出。乙東出。甲南出。出門不知步數。邪向東北磨邑隅。適
與乙會。率甲行五。乙行三。問甲乙行各幾何。

答曰。甲出南門八百步。邪東北行四千八百八十七步半。及乙。乙東行四千三百一十二步半。



半邑方。接南門外小勾。
爲大勾。半邑方。小股。
接東門外。爲大股。甲斜
會乙。爲弦。

術曰。合五自乘三亦自乘。并而半之。爲邪行率。邪行率減於五自乘者。餘爲南行率。以三乘五爲乙東
行率。求三率之意。與上甲乙同。置邑方半之。以南行率乘之。如東行率而一。卽得出南門步數。邑半方。
自南門至東隅五里。以爲小股。求出南門步數。爲小股之勾。以東行爲股率。南行爲勾率。故於邑方半

之以面行勾率乘之。如股率而一。以增邑方半。即面行。半邑者。謂從邑心中停也。從面行步求弦者。以邪行率乘之。求東行者。以東行率乘之。各自爲實。實如面行率得一步。此術與上甲乙同。

荅曰。甲邑中行一千五百步。出南門八百步。甲斜之四千八百八十七步半。乙東行四千三百一十二步半。

草曰。勾弦和率。甲五。股率。乙三。各自乘。併面得三十四。乃勾冪。股冪。勾乘弦。各二段。半之。一段爲弦率。和率股率相乘。得十五。爲股率。弦減和冪二十五。餘八。即勾率。雖得率數。卻求見其數。當以互換術求之。半邑方一千五百步。小股其數。以勾率八乘之。股率十五除之。得小勾之數。南門外八百步。加半邑方一千五百步。爲大勾。從邑心出南門。共二千三百步。各以弦率十七。股率十五。乘之。皆以勾率八除之。得弦。甲斜之四千八百八十七步半。得股。乙東行步四千三百一十二步半。

今有木去人不知遠近。立四表。相去各一丈。令左兩表與所望參相直。從後右表望之。入前右表三寸。問木去人幾何。

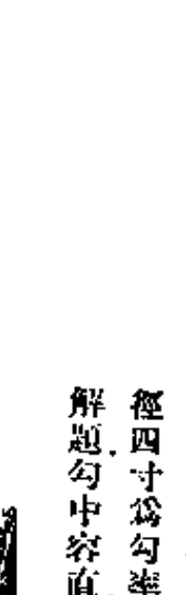
荅曰。三十三丈三尺三寸少半寸。

術曰。令一丈自乘。爲實。此以入前右表三寸。爲勾率。右兩表相去一丈。爲股率。左右兩表相去一丈。爲弦減和冪。二十五。餘八。即勾率。雖得率數。卻求見其數。當以互換術求之。故曰自乘之。以三寸爲法。實如法得一丈。所問木去人者。見勾之股。股率當乘見勾。此二率俱一丈。故曰自乘之。以三寸爲法。實如法得一寸。以三寸爲法。實如法而一。

木遠不知去遠。如方立四表。相去各一丈。令右二表。與所望木。參直。人立左後表之左三寸。斜視其前左表參合。問木遠幾何。

荅曰。木去右前表三百三十三尺三分之一。

草曰。以容積爲實。立四表方一丈自乘。得一百尺。如餘勾而一。人立左後表左三寸爲法。得餘股。即所荅木遠。



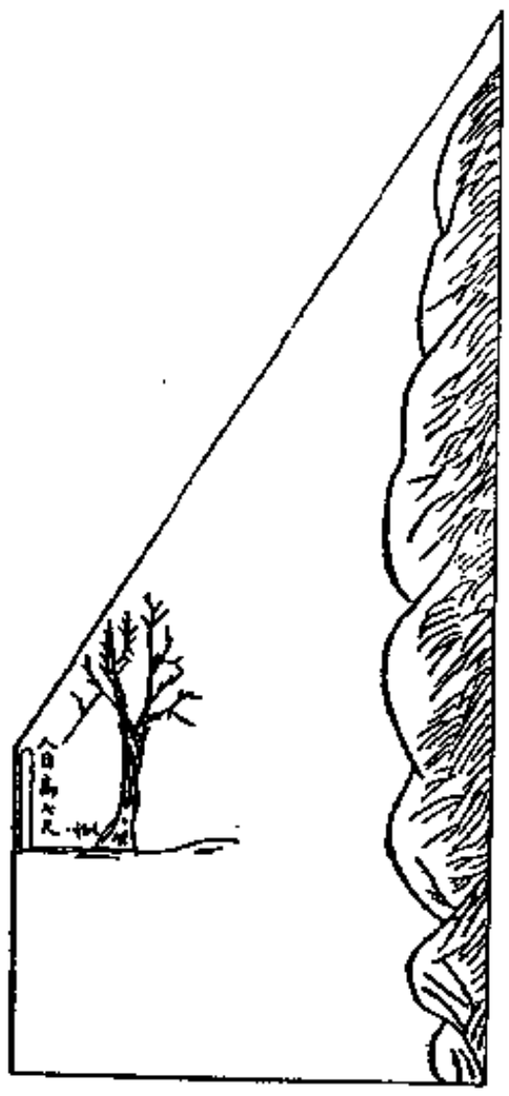
今有山居木西。不知其高。山去木五十三里。木高九丈五尺。人立木東三里。望木末適與山峰斜平。人目高七尺。問山高幾何。

荅曰。一百六十四丈九尺六寸太半寸。

術曰。置木高減人目高七尺。此以木高減人目高七尺。餘有八丈八尺。爲勾率。人去木五十三里。爲見股。以勾率乘見股。如股率而一。得勾。加木之高。故爲山高也。餘以乘五十三里。爲實。以人去木三里。爲法。實如法而一。所得。加木高。即山高。此術。勾股之義。

山不知高。東五十三里有木。長九十五尺。人立木東三里。目高七尺。望木末與峰斜平。問山高幾何。

荅曰。一百六十四丈九尺三分尺之二。

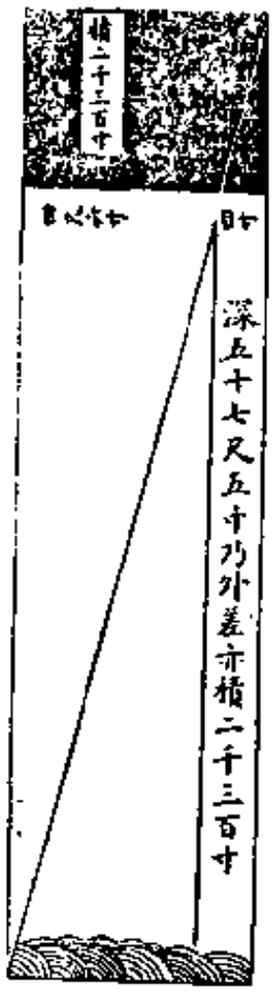


草曰。以容積爲實。山去木五十三里。以一里一千五百尺。通爲七萬九千五百尺。以人目七尺。減木高。餘八十八尺。相乘。得六百九十九萬六千尺。如餘勾而一。人立木東三里。即四千五百尺。得餘股一千五百五十四尺三分尺之二。加木高九十五尺。爲山合問。

今有井徑五尺。不知其深。立五尺木於井上。從木末望水岸。入徑四寸。問井深幾何。

荅曰。五丈七尺五寸。

術曰。置井徑五尺。以入徑四寸減之。餘以乘立木五尺。爲實。以入徑四寸爲法。實如法得一寸。此以入徑四寸爲勾率。立木五尺爲股率。井徑減入徑四寸。餘有四尺六寸。爲見勾。問井深者。見勾之股也。解題勾中容直。即餘勾。求餘股。



草曰。以容積爲實。井徑五尺。減人目入徑四寸。餘得四十六寸。乘木高。得二千三百寸。如餘勾而一。入

徑四寸爲法得股長即是井深

今有戶不知高廣竿不知長短橫之不出四尺從之不出二尺邪之適出問戶高廣袤各幾何

答曰廣六尺　高八尺　袤一丈

術曰從橫不出相乘倍而開方除之所得加從不出即戶廣此以戶廣爲勾戶高爲股戶袤爲弦凡幷勾股之冪即爲弦冪或矩於表或方於裏連之者舉表矩而方之又從勾方裏令爲背矩之表未滿黃方滿此方則兩端之廬重於隅中各以股弦差爲廣勾弦差爲袤故兩端差相乘又倍之即成黃方之冪開方除之得黃方之面其外之青矩亦以股弦差爲廣故以股弦差加之則爲勾也加橫不出即戶高兩不出加之得戶袤

縱如股橫如勾斜如弦

縱之不出二尺名股弦

較橫之不出四尺名勾

弦較以二較求勾股

勾弦較股弦較求勾股法曰二較上文相乘倍之乃弦和較積數也開平方爲弦和較加股弦較乃直不出二尺爲戶廣之勾以弦和較加勾弦較橫不出四尺爲戶長之股

草曰勾弦較四尺股弦較二尺相乘得八倍爲弦和較積十六開平方爲弦和較得四加股弦較爲勾六尺戶廣仍以弦和較四加勾弦較四爲股

比類池直不知長闊用三索量之其一量斜隅適等其一量長餘八尺其一量闊餘三丈六尺問池長闊各幾何　答曰長六丈　闊三丈二尺

今有方倉（倉者藏穀之處也城音丁老切又音義曰以土城木也）方一丈六尺高一丈五尺問積幾何

答曰三千八百四十尺

術曰方自乘以高乘之即積尺

解題（上下方相等形如方柱超如堆塿）

草曰方一十六尺自乘得二百五十六以高一十五尺乘之得三千八百四十尺

比類（方錢洒凍四面皆一十六枚高一十五枚問總計幾何　答曰三千八百四十枚　其形如方倉塿故用此法求之）

今有圓倉塿周四丈八尺高一丈一尺問積幾何

答曰二千一百一十二尺（於徽術當積二千一十七尺一百五十七分尺之一淳風等按依密率積二千一十六尺）

術曰周自相乘以高乘之十二而一（此草述術亦以周三徑一爲率若用密率以周自乘以高乘之以周三徑一爲率若用徽術當以周自乘以高乘之又以周三徑一爲率若用密率以周自乘以高乘之三百一十四而一此之圓塿亦如圓囷之法求之）

冪也（冪赤如圓田面以高乘冪也淳風等按依密率以七乘之八十八而一）

解題（上下周相等形如圓柱周自乘十二而一即圓田之積此問以高乘周自乘超類圓塿）

草曰周四十八尺自乘得二千三百四以高一十一尺乘之得二萬五千三百四十四如十二而一得二千一百一十二尺合問

比類（屋周四十二尺高一十二尺每積八寸窮圓一石圓囷積各幾何　答曰積一千七百六十四尺雖計二千二百五石）

今有方亭下方五丈上方四丈高五丈問積幾何

答曰一十萬一千六百六十六尺太半尺

術曰上下方相乘又各自乘幷之以高乘之三而一（此章有堅堵陽馬鼈臑之名皆合面成立方遂以算者乃立方一尺下方三尺是爲得中央立方一四面堅堵各一下方自乘爲九以高乘之得積九尺是爲中央立方一四面堅堵陽馬各三也上方自乘已高乘之得積一尺又爲中央立方一凡二十七基皆一面爲三故三而一得積尺用基之數立方三堅堵陽馬各十二凡二十七基十二與九三與一之

比類圓囷上周三丈下周二丈深一丈問積　答曰五百二十七尺九分尺之七　倒川前題川前法求之

今有方錐下方二丈七尺高二丈九尺問積幾何

答曰七千四十七尺

術曰下周自乘以高乘之三而一　按此術圓錐下周以爲方錐下方二尺高一尺倍四隅爲八面合三面一得八錐方之積大錐方之積合十二面一得大錐方之積故令三乘十二除之故令三乘十二得三十六而連除於術亦當下周自乘以高乘之又以二十五乘之六百乘之即得

解題形如斜刀此四隅堅

草曰下方自乘得七百二十九尺以高乘之得二萬一千一百四十一尺如三而一得七千四十七尺

比類菓子一堅下方一十四箇問計幾何　答曰一千一十五箇　術曰下方加一乘下方爲平積又加半爲高以乘下方爲立積如三而一

今有圓錐下周三丈五尺高一丈五尺問積幾何

答曰一千七百三十五尺一十二分尺之五　於術當倍之一千六百五十八尺三百一十四分尺之一千六百五十六尺八十八分尺之

解題形圓上尖類菓堅

術曰下周自乘得一千二百二十五尺以高乘之得六萬二千四百七十五尺如三十六而一得一千七百三十五尺一十二分尺之五

今有壍堵下廣二丈袤十八丈六尺高二丈五尺問積幾何

答曰四萬六千五百尺

術曰廣袤相乘以高乘之二而一　鄧解立方得兩壍堵雖復體方亦爲壍堵故二面一推其制體蓋爲壍堵上廣與所規基形異而同實未即所以名之爲壍堵之說也

解題一立方斜解兩段形如屋脊

草曰下周自乘得一千二百二十五尺以高乘之得六萬二千四百七十五尺如三十六而一得一千七百三十五尺一十二分尺之五

今有壍堵下廣二丈袤十八丈六尺高二丈五尺問積幾何

答曰四萬六千五百尺

術曰廣袤相乘以高乘之二而一　鄧解立方得兩壍堵雖復體方亦爲壍堵故二面一此則合所規之積爲壍堵上廣與所規基形異而同實

解題一立方斜解兩段形如屋脊

草曰廣二十尺袤一百八十六尺相乘得三千七百二十尺以高二丈五尺乘之得九萬三千尺二而一得四萬六千五百尺

比類圓蓋堅下廣五箇長九箇高九箇問積幾何　答曰四百五箇　術曰下廣乘之爲平積以長加一乘之爲高積如方錐不用加一如三而一本法

今有陽馬廣五尺袤七尺高八尺問積幾何

答曰九十三尺少半尺

術曰廣袤相乘以高乘之三而一　按此術陽馬之形方錐一隅也今謂四柱圍積爲陽馬假令廣袤各一尺高一尺相乘之得立方積一尺鄧解立方得兩壍堵鄧解壍堵其一爲陽馬一爲鼈臑陽馬居二鼈臑居一不易之率也合三而一爲陽馬合三陽馬而成一立方故三而一以基其形驗其交悉割陽馬凡爲六鼈臑觀其割分則鼈臑成一陽馬也合三鼈臑而成一立方易了也其基或修短或廣狹立方不等者亦割分以爲六遞鼈臑其形不異相似然見數同積均也鼈臑陽馬各自爲名則鼈臑解壍堵基以牛爲分一從一橫耳設陽馬爲分內鼈臑爲分外基雖或隨之修短各二尺用壍堵鼈臑之體亦固也者以此而已見陽馬鼈臑之義名高

草曰。併三廣。得二十四尺。以深三尺乘之。得七十二尺。又以袤七尺乘之。得五百四尺。如六面一。得八十四尺。

比類不匝之形。

今有鿭甍下廣三丈。袤四丈。上袤二丈。無廣。高一丈。問積幾何。

荅曰。五千尺。

術曰。倍下袤。上袤從之。以廣乘之。又以高乘之。六而一。

推明義理者。蓋欲云。凡積算幾有上下廣。曰棄其廣袤之灰也。是以幾之下廣。實與棄之上廣等。正新方平闊邊。合之即積幾也。假令下廣二尺。袤三尺。上袤從之。爲七尺。以廣乘之。得幕十四尺。其於本基也。皆一面六。故六而一。即得。亦可令上下袤并之。以爲幾積也。

解題法注。見前

草曰。倍下袤四十尺。爲八十。又加上袤二十尺。爲一百。以下廣三十尺乘之。得三千尺。以高十尺乘之。得三萬尺。如六面一。得五千尺。

比類葉子一葉。下長九箇。上長四箇。廣六箇。高六箇。問計多少。荅曰。一百五十四箇。法曰。倍下長。併入上長。以廣乘之。倍廣同。副置一位。又高乘之。併之。爲實。如六面一。

今有芻童下廣二丈。袤三丈。上廣三丈。袤四丈。高三丈。問積幾何。

荅曰。二萬六千五百尺。

解題倍袤長。

草曰。倍上袤四丈。爲八十尺。加入下袤三十尺。爲一百一十尺。以上廣三十尺乘之。得三千三百尺。倍下袤三丈。爲六十尺。加入上袤四十尺。得一百尺。以下廣二十尺乘之。得二萬六千五百尺。合問。

比類葉子一葉。上長四箇。廣二箇。下長八箇。廣六箇。高五箇。問計幾何。荅曰。一百三十箇。法曰。倍上長。併下長。以上廣乘之。得三十二。副倍下長。併上長。以下廣乘之。得一百二十二。倍相併一百五十二。倍廣也。亦倍之。葉子乃是圓物。故增入此段。以高乘之。七百八十。如六面一。亦倍童本法。

今有圓困。周五丈五尺二寸二十分寸之九。深一丈。問容米幾何。

荅曰。容米二千解問周幾何。

解題圓困。

草曰。倍上袤四丈。爲八十尺。加入下袤三十尺。爲一百一十尺。以上廣三十尺乘之。得三千三百尺。倍下袤三丈。爲六十尺。加入上袤四十尺。得一百尺。以下廣二十尺乘之。得二千尺。併二位。得五千三百尺。以高三十尺乘之。得一十五萬九千尺。如六面一。得二萬六千五百尺。合問。

今有圓困。周五丈五尺二寸二十分寸之九。深一丈。問容米二千解問周幾何。

荅曰。五丈四尺。於徽術。當周五丈五尺二寸二十分寸之九。淳風等。依密率。爲周五丈五尺一百分尺之二十七。

術曰。置米積尺。此積。猶圓積。以十二乘之。令高而一。所得開方除之。即周。

爲法。所得開方除之。即圓也。此亦據見幕以求周。失之於微少也。實。試廉也。有漢時王莽所作銅斛。其銘云。律嘉量斛。方一尺。而圓其外。旁九龡。深一尺。積一千六百二十二寸。容十斗。又斛底云。律嘉量斗。方尺而圓其外。庪旁九龡五毫。深一寸。積一百六十二寸。容一斗。又斛底云。律嘉量斛。容一斗。合龠。皆有文字。并銘斛旁合龠在斛耳上。銘有詔文。與今律經志同。亦銳管所當。此積。以十二乘之。令高而一。即復本周。自乘之。數。故開方除之。即得也。淳風等。依密率。以八十八乘之。爲實。七乘圓高。爲法。實如法而一。開平方除之。即周。

術曰。倍米積尺。以周法十二乘之。又解法乘之。如高而一。開平方除之。即周。

解法一尺六寸二分。此開以求周。是反用圓積高積求周也。

之法。

今有均輸粟。甲縣一萬戶。行道八日。乙縣九千五百戶。行道十日。丙縣一萬二千三百戶。行道十一日。丁縣一萬二千二百戶。行道二十日。各到輸所。凡四縣賦。當輸二十五萬斛。用車一萬乘。欲以道里遠近戶數多少。衰出之。問粟車各幾何。

荅曰。甲縣。粟八萬三千一百斛。車三千三百二十四乘。乙縣。粟六萬三千一百七十五斛。車二千五百二十七乘。丙縣。粟六萬三千一百七十五斛。車二千五百二十七乘。丁縣。粟四萬二千一百斛。車一千六百二十二乘。

術曰。令縣戶數。各如其本行道日數而一。以爲衰。

按此均輸。爲輸遠近之差。而均其勞逸之率也。假令下廣二尺。袤三尺。上袤從之。爲七尺。以廣乘之。得幕十四尺。其於本基也。皆一面六。故六而一。即得。亦可令上下袤并之。以爲幾積也。

草曰。令縣戶數。各如其本行道日數而一。以爲衰。按粟爲輸。輸甲行道十日。因使十戶共出一車。計其在道。則皆戶一日出車。故可爲均平之率也。假令行道日數。約戶爲衰。以戶數乘之。如戶數面一。得步之差。行道有遠近之異。欲其均等。故各令約戶爲衰。以八日約除甲縣。得一百二十五。乙丙各九十五。丁六十一。於今有術。副并爲所有數。一旬除乙。十三除丙。各得九十五。丁六十一。副并爲所有數。而令有之。各得車數。一百二十五。乙丙各

十錢。至輸所二百里。丙縣七千一百八十二戶。粟一斛。一十二錢。至輸所一百五十里。丁縣一千一百三十戶。粟一斛。一十三錢。至輸所一百五十里。戊縣五千一百五十里。凡五縣。賦輸粟一萬斛。一車載二十五斛。與僦一里一錢。欲以縣戶賦粟。令費勞均。問縣各粟幾何。

荅曰。甲縣三千五百七十一斛。二千八百七十一斛之五百一十七。

乙縣二千三百八十斛。二千八百七十三分斛之二千二百六十。

丙縣一千三百八十八斛。二千八百七十三分斛之二千二百七十六。

丁縣一千七百一十九斛。二千八百七十三分斛之一千三百一十三。

戊縣九百三十九斛。二千八百七十三分斛之二千二百五十三。

術曰。以一里僦價。乘至輸所里。里僦價也。以乘里數者。欲知僦一車一里一錢。一錢。即一錢也。以乘里數者。欲知僦一車到輸所用錢也。甲自輸其縣。則無取僦價也。以一車二十五斛除之。欲知僦一斛所用錢。加一斛粟價。則致一斛之費。置使甲二十戶。共出一錢。故可爲均賦之率也。甲衰一千二十戶。乙丙各十八戶。丁各十七戶。戊十九也。各以約其戶數爲衰。約計其戶數。而一得一。得一者。戶出三錢。二千八百七十三分錢之一千三百八十一。一車載二十五斛。所用錢一千八百七十三分錢之一千三百八十一。淳風等按。此以出錢爲均也。問者曰。一車載二十五斛。所用錢一千八百七十三分錢之一千三百八十一。則一斛之費。用錢五十三分錢之一千三百八十一。一斛之費。用錢一千八百七十三分錢之一千三百八十一。則一里僦價也。以乘里數者。欲知僦一車一里一錢。一車到輸所用錢也。甲自輸其縣。則無取僦價也。以一車二十五斛除之。欲知僦一斛所用錢。加一斛粟價。則致一斛之費。置使甲二十戶。共出一錢。故可爲均賦之率也。甲衰一千二十戶。共出一錢。故可爲均賦之率也。甲衰一千二十戶。共出一錢。故可爲均賦之率也。甲衰一千

併。爲法。於今有術。副併爲所有率。求併者各爲所求率。以七斗乘未併者。各自爲取粟實。實如法得一斗。若徑求米等者。以本率各乘定所取粟爲實。以粟率五十爲法。實如法得一斗。

術曰。糲粺鑿米率。數不同。求米相等。須反衰之。三米率數爲母。皆以一爲分子。母互乘子。以齊其分。爲而一。

此問糲粺鑿米率反求爲衰。以衰分法求之。求米等者。以糲粺鑿米率數。乘已取粟爲實。率爲法。實如法而一。即得也。

法曰。今能重行步乘原返數爲實。以故重行步自乘。爲法。除之。

解題以合分互用。見空重解。兼粟米互換之術而立題。

術曰。併空重車日行里數。以空車重車行里不齊之數。皆爲分母。相乘爲法。乘之。各自爲分子。以三返乘之。

令空重車相乘。分母相乘爲法。乘之。各自爲分子。以五日乘之。爲實。實如法而一。不盡者約之。合問。

草曰。空重車里數爲分母。各以一日爲分子。母互乘子。得一百以三返乘之。爲法。三百六十。令空重車里數相乘。三千五百。又以五日乘之。爲實。得一萬七千五百。實如法而一。合問。

比例　五十分之一。七十分之一。合之得三百五十分之一百二十一。合分之一。答曰。合之得三百五十分之一百二十。反求得三。實如法而一。合問。

今有絡絲一斤。爲練絲十二兩。練絲一斤。爲青絲一斤。問本絡絲幾何。

答曰。一斤四兩一十六銖三十三分銖之一十三。

術曰。以練絲十二兩。乘青絲一斤一十二銖。爲法。以青絲一斤銖數。乘練絲一斤銖數。乘之。爲實。實如法得一斤。

乘今負鹽升數。又以八十里乘之。爲實。實如法得一錢。以今負鹽一升。行二萬里。於今有術。爲所有率。里是爲假令鹽一升。行二萬里。於今有術。爲所有率。以四十錢。乘今負鹽升數。又以八十里乘之。爲實。實如法而一。不盡者約之。合問。

今有負鹽重一石。行百步。問返幾何。

答曰。五十七返二千六百三分返之一千六百二十九。

術曰。以故所行步數。乘故鹽重斤數。爲法。此法。謂置一斤。一日所行之積步。此以一返之積步。此實者。一斤一日之積。即是返數也。浮風等揀。此術所行步多者。得返少。所行步少者。得返多。故知

故所行者。今返率也。令所行者。故返率也。令故所得返。乘令返之率。爲實。而以故返乘法。實者。重令有得返。故又因其率之義也。然此重非也。據此能維輕而行有限。維過重。則人力竭力有遺而術無窮。故知此術準理也。若故所行有空行返數。而以故返之率爲法。實者。重令有得返。故所行者。今返率也。令所行者。故返率也。令故所得返。乘令返之率。爲實。而以故返乘

兩又用絡絲十六兩乘之爲實四千九十六兩實如法而一除得二十兩不盡一百三十六兩以兩法二十四兩除實得十六錄倘除九十六錄與法約之合問

今有粟二十斗舂之得糲米九斗今欲求糲米一十斗問粟幾何

答曰二十四斗六升八十一分升之七十四

術曰置糲米九斗以九乘之爲法亦置糲米十斗以十乘之又以粟二十斗乘之爲實實如法得一斗按此術置今有求糲米十斗以糲米率十乘之如糲率九而一則粟化爲糲又以粟二十斗乘之如有之衆爲衛之意猶絡絲也雖各有事不同而今有之義亦通其率於今有術五千錢爲所有數十爲所求率八爲故令依實乘前實依法乘前法而併除之也

術曰糲率九乘糲米九斗爲法得八十一以糲米率十乘糲米十斗又以粟二十斗乘之爲實得二千實如法而一合問

此問以粟變糲以糲求糲以糲求粟也

今有善行者得一百步不善行者行六十步今不善行者先行一百步善行者追之問幾何步及之

答曰二百五十步

術曰置善行者一百步減不善行者六十步餘四十步以爲法以善行者一百步爲實實如法得一步按此術不善行者先行一百步善行者一百步爲所有數十爲所求率三爲所有率而今有之即得也其意如上術也

百步爲所有數五爲所求率二爲所有率而今有之得追及步也

今有不善行者先行一十里善行者追之一百里先至不善行者二十里問善行者幾何里及之

答曰三十三里少半里

術曰置不善行者先行一十里以善行者先至二十里增之以爲法以不善行者一百步爲實實如法得一里按此術不善行者先行一十里善行者一百里爲所有數十爲所求率善行者一百里爲追及率約之得三十三里少半里也

今有善行者先行一百步善行者追之一百步不及二十步問幾何步及之

答曰二百步

術曰置善行者一百步減不善行者六十步餘四十步以爲法以善行者一百步爲實實如法得一步按此術以六十步減一百步餘四十步爲法以四十步除一百步得二步爲所有數十爲所求率也善行者行一百步不善行者先行六十步善行者追及不善行者之率約之得三十步也消息之

今有善行者一百步不善行者先行一十步善行者追之問幾何步及之

答曰一百步

術曰置善行者一百步減不善行者一十步餘九十步以爲法以善行者一百步爲實實如法得一步按此術不善行者先行一十步善行者追及率約之得一十步也

今有善行者先行一十里善行者追之一百里先至不善行者二十里問善行者幾何里及之

答曰一十一里九分里之八

術曰置不善行者先行一十里以善行者先至二十里增之以爲法以不善行者一百步爲實實如法得一里按此術不善行者先行一十里善行者一百里爲追及率約之得一十一里九分里之八也

今有善行者先行一百步不善行者追之一百步不及二十步問幾何步及之

答曰一百二十五步

術曰置不善行者一百步減善行者一百步餘二十步以爲法以善行者一百步爲實實如法得一步按此術善行者先行一百步不善行者先行一百步爲所有數一百爲所求率二爲所有率而今有之即得也其意如上術也

今有不善行者先行一百步善行者追之一百步不及二十步問幾何步及之

答曰一百二十五步

術曰置善行者一百步減不善行者一百步餘二十步以爲法以不善行者一百步爲實實如法得一步按此術善行者先行一百步不善行者先行一百步爲所有數一百爲所求率二爲所有率而今有之即得也其意如上術也

今有善行者先行一百步不善行者追之一百步不及二十步問幾何步及之

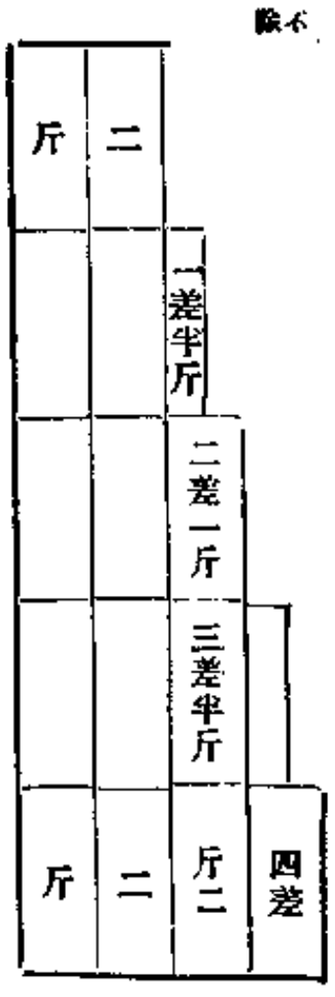
答曰一百二十五步

術曰置不善行者一百步減善行者一百步餘二十步以爲法以善行者一百步爲實實如法得一步按此術善行者先行一百步不善行者先行一百步爲所有數一百爲所求率二爲所有率而今有之即得也其意如上術也

今有善行者先行一百步不

術曰。令末重減本重。餘即差率也。又置本重。以四間乘之。爲下第一衰。副置。以差率減之。每尺各自爲衰。按此術五尺。有四差也。令本末相減。餘即四差之凡數也。以四約之。即得每尺之差。以差數減本重。餘即次尺之重也。爲術所置。如是而已。今此率以四爲母。故令母乘本爲衰。通其率也。亦可置末重。以四間乘之。爲次下衰也。第一衰以爲法。以本重四斤偏乘列衰。各自爲實。實如法得一斤。以下第一衰相減。推爲率。則其餘可知也。亦可副置末衰爲法。而以末重二斤乘列衰。爲實。此雖迂遠。終是其意。故以言之也。

差形非斤而不除



解題。九節皆減其差爲副。其差爲副。

術曰。本重減末重。餘即差率。今後倣此。

又置本重四斤。間乘之。爲下第一衰。四自乘。得十六。副置。五段。置五。間一十六。差率二。減之。求差。如衰分求之。各列置衰。副併爲法。下第一衰也。以所分乘末併者。四尺乘列衰。以法除之。

草曰。本重四斤。減末重二斤。餘即差率。二斤。又置本重四斤。間乘之。得一十六。爲下第一衰。副置十六。以差率二減之。次得十四。次得十。次得八。各列爲衰。上率。副置下第一衰。十六。爲法。乃以本重四斤。遍乘列衰。次得六十四。次四十八。次四十。次三十二。各自爲實。以法除之。合問。

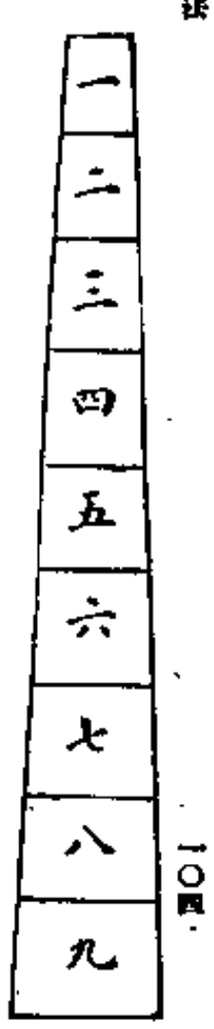
比類。五人均錢二十貫。內甲得五貫二錢。戊得二貫八錢。問乙丙丁各得幾何。答曰。乙得四貫六百。丙得三貫四錢。丁得一貫八百。甲戊中之。求內。併甲丙中之。求乙。併丙戊中之。求丁。合問。

今有五人分五錢。令上二人所得。與下三人等。問各得幾何。

答曰。甲得一錢六分錢之二。乙得一錢六分錢之一。丙得一錢。丁得六分錢之五。戊得六分錢之四。

術曰。置錢雖行衰。按此術雖行者。第如立積。前一列也。并上二人爲九。并下三人爲六。六少於九。三。故不足等。但以五四三二爲率也。以三均加焉。副并爲法。以所分錢。乘未併者。各自爲實。實如法得一錢。乘率。此間者。令上二人等。上下部差一人。其差三。均加上部。即得二三。均加下部。即得三三。下部猶差一人。差得三。以通於本率。即上下部等也。於今有術。副并爲所有率。未併者。各爲所乘率。五錢爲所有數。而今有之。即得等耳。假令七人分七錢。欲令上二人與下五人等。則上下部差三人。并上部爲十三。下部爲十五。下多上少。下不足減上。宜以上下部列差。而後均減。乃合所問耳。此間者。令上二人等

九節形差



一	二十九	七	二十九	三十九	二十九
二	二十九	十四	二十九	三十九	二十九
三	二十九	二十一	二十九	三十九	二十九
四	二十九	二十八	二十九	三十九	二十九
五	二十九	三十五	二十九	三十九	二十九
六	二十九	四十二	二十九	三十九	二十九
七	二十九	四十九	二十九	三十九	二十九
八	二十九	五十六	二十九	三十九	二十九
九	二十九				

實母相乘爲法。遞增差實。是知九節之數也。

草曰。置上下節容升差數。右設上四節。容三升。差六。左設上三節。容四升。差二十一。求一差之實。節數爲分母。容升爲分子。如課分法。母互子。上四節。下三節。爲分母。互母。右十二節。容九升。差一十八。左十二節。容六升。差八十四。以少減多。餘爲實。母相乘爲法。以減多。左行餘七升。差六十六。實不滿法。即六十六分升之七。取第一節無差之實者。以上段升節爲分母。以差實爲分子。求如減分之法。三升乘一百九十八。爲實。四節中六差之七。得四十二。減實。餘以四節除之。得一節三十九分之數。遞增差數。一差是七十二。方程術求　術草曰。（大字爲術。註字爲草。）

排列節數差升

右　上四節　六節差　容三升

左　下三節　二十一差　容四升

命節多行爲主。右上四節。增乘少行。乘得

右　七四節　六節差　容三升

左　上十二節　八十四差　容十六升

以原多節行。右行對減三度對減。

右　上四節　六節差　容三升

左　六十六　容七升

六十六差爲法。七升爲實。不滿法。便命得六十六分升之七。即一差之數。

上四節中退六差實數。（上節無差。二節差一。四節差三。四而一。除之。即得上一節無差之實。以一差七乘右行六。得四十二。以一升減之。餘六十六分乘三升。得一百九十八。以減六差積四十二。餘一百五十六。爲上一節三十九分。遞加差求之。第二節加一差七。得四十六。第三節加二差十四。得五十三。餘遞增之。）

都術有四。不出前術減分之意。

一曰。求上下差率加一。乘上節四。半之。爲十。此用圭表求積之法。以本節四減之。餘六。爲上率。（即四節中六差。下節上乘都節九。以上率六減之。餘二十。即下率也。下三節中。共有二十一差。）

二曰。求升法。上六下二十。率互乘上下節。（上四節得一十八。以少減多。餘六。十爲一升之差實也。）

三曰。求差實。上下差互乘上下升。（三升得六十三。四升得二十四。以少減多。餘九。三十爲一節之差實也。）

四曰。求差率。上下節互乘上下升。（四升得十六。三升得九。相減。餘七。爲一差之率也。第一節無差。第二節加一差。第三節加二差。遞增之。）

爲七節之數。

節前之差形。

比類七人差等。爲錢。甲乙均五十五。丙戊均四十二。問丙丁合得幾何。

答曰。甲二十九。乙二十六。丙二十三。丁二十。

本法草曰。求差率。置戊已庚三人。加一。自乘。中之。以三人減之。餘爲下差率。又置甲乙二人。乘都七人。以下差率三減之。餘十一。爲上差率。求差實。并。除。

二人　三人　十一　五十五

五乘　二人　三十三　百六十五

三人　六差　八十一　四百五

六差　十三　十五　四百六十五

差六　四百九十七　四百六十五　以少減多　餘二十七差。爲法。以二百九十七。除已加一周。得一周。乃下一人。所得之數。列置七人。各得本身十一。倂。與不加。六丁。加九。所得之數。列七人。各得十一。自已爲始。加三。加十二。乙。加十五。甲。加十八。合前。

今有甲發長安。五日至齊。乙發齊。七日至長安。今乙發已先二日。甲乃發長安。問幾何日相逢。

荅曰。二日十二分日之一。

術曰。并五日七日。爲法。接。此術并五日七日爲法者。謂并齊長安之定三十五日。甲七日至。乙五日至。并之爲十二日至者。用三十五日。乘甲五日。乙七日。并之爲十二日至者。用三十五日。乘甲七日。乙五日。并之爲十二日至者。以三十五日。爲法。甲五日。乙七

解題．與空重車法意同．惟加乙先發二日．

術曰．倂甲乙合行日數．爲法．五日七日．乃甲乙本程二日．以乙先發二日．減乙原程日．餘以乘甲程．爲實．乙本程七日．減先行二日．是求甲乙同發也．皆五自乘爲二十五．以法除之．

今有一人一日爲牝瓦三十八枚．一人一日爲牡瓦七十六枚．今令一人一日作瓦．牝牡相半．問成瓦幾何．

答曰．二十五枚少半枚．

術曰．并牝牡爲法．牝牡相乘爲實．實如法得一枚．此意亦與兔雁同．術牝牡相乘爲實者．猶以同爲日也．被實如法．即得也．

今有一人一日矯矢五十．一人一日羽矢三十．一人一日箭矢十五．今令一人一日自矯羽箭．問成矢幾何．

答曰．八矢少半矢．

術曰．矯矢五十．用徒一人．羽矢五十．用徒一人大半人．箭矢五十．用徒三人少半人．并之得六人．以爲法．以五十矢爲實．實如法得一矢．此術言成矢五十．用徒六人．一日工也．此同工共作．猶兔雁共至．以同爲實．并齊爲法．可令矢互乘一人爲齊矢．相乘爲貲．今令三人矯矢．一人羽矢．一人箭矢．各令同於五十矢．矢同則徒齊．其矯一也．以此爲法．以此術爲兔雁者．當雁飛九日而一至．兔飛七日而一至．兔雁俱至．實如法而一．得一人日矯矢之數也．

今有人持金出五關．前關二而稅一．次關三而稅一．次關四而稅一．次關五而稅一．次關六而稅一．并五關所稅．適重一斤．問本持金幾何．

答曰．一斤三兩四銖五分銖之四．

術曰．置一斤．通所稅者以乘之．爲實．亦通其不稅者．以減所通．餘爲法．實如法得一斤．此一斤通上術也．通所稅者．謂今所當稅之本．三五七皆爲所求率．二四六皆爲所有率．謂今有之本米也．又以五乘之．四而一．即中關未稅之本米也．又以三乘之．二而一．即外關未稅之本米也．今從末米本米不同中間．故令中率轉相乘而同之．亦如錯綜術．又一術．外關三而取一．中關以四乘之．五而一．欲知中關以六乘之．七而一．凡餘分者．乘其母．而以三五七相乘．得一百五爲分母．二四六相乘．得四十八爲分子．約而言之．則是餘米於本所持三十五分之十六也．於今有術．餘米五斗．爲所有率．三分五分七分．乘米五斗．爲實．得二百二十五．此要者乘．以稅餘分數爲法．三分稅一．餘二．五分稅一．餘四．七分稅一．餘六．以二四六相乘．得四十八．爲所有率．餘不要者除．實如法而一．

術曰．以三關所稅分母．乘存米．爲實．三分五分七分．乘米五斗．爲實．得二百二十五．此要者乘．以稅餘分數爲法．三分稅一．餘二．五分稅一．餘四．七分稅一．餘六．以二四六相乘．得四十八．爲所有率．餘不要者除．實如法而一．

今有人持金出五關．前關二而稅一．次關三而稅一．次關四而稅一．次關五而稅一．次關六而稅一．并五關所稅．適重一斤．問本持金幾何．

答曰．一斤三兩四銖五分銖之四．

術曰．置一斤．通所稅者以乘之．爲實．亦通其不稅者．以減所通．餘爲法．實如法得一斤．此一斤通上術也．通所稅者．謂今所當稅之本．二三四五六皆爲所求率．一二三四五．相乘爲分母．七百二十也．通其所不稅者．謂今所稅之餘．一二三四五．相乘爲分子．一百二十也．約而言之．是爲餘金於本所持六分之一也．以子減母．凡五關所稅六分之五也．於今有術．餘金爲所有率．六爲所求率．分母六爲所有率．此亦重今有之義．又雖各有率．不問中間．故令中率轉相乘．而理數之．即得也．置一．以爲持金之本率．以稅率乘之．餘之．即其率．亦減錢分也．

解題．不言存金已金．

術曰．五稅分母相乘．見原持率．稅剩餘分相乘．減之．爲法．減持數．以所稅乘之．持率．爲實．實如法而一．即互換開不盡．

草曰．五稅分母相乘．二三四五六．相乘得七百二十．爲稅剩餘分相乘．一二三四五．相乘得一百二十．減之．爲法．餘六百．稅剩餘分相乘．一二三四五．相乘得一百二十．減之．爲法．餘六百．以所稅乘之．得一千五百二十．爲實．如法而一．以減實．

詳解九章算法纂類

宋楊輝編次

賈帝九章古序云。國家脩設算科取士。選九章以爲算經之首。蓋猶儒者之六經。醫家之難素。兵法之孫子歟。昔聖宋紹興戊辰算士秦桀。謂靖康以來。罕有舊本。間有存者。狃於末習。向獲善本。得其全經。復起于學。以魏景元元年劉徽等。唐朝議大夫行太史令上輕車都尉李淳風等註釋。聖宋右班直貢忒譔草。輝昔聞學者謂九章題問頗隱。法理難明。不得其門而入。於是以答參問。用草考法。因法推類。然後知斯文非古之全經也。將後賢補葺之文。修前代已廢之法。刪立題術。又爲法問。詳著於後。儻得賢者改頗正誤。是所願也。

九章互見目錄

楊輝續見九章舊本。作立題法證闕。古序云。靖康以來。罕有舊本。間有存者。狃於末習。不術本意。以至真術淹歷。僞本滋興。此說固然。殊不知所傳之本。亦不得其真矣。如粟米章之互換。少廣章之求由閉方。皆重疊無謂。而作者題問。不歸章次。亦有之。今作纂類互見目錄。以辯其訛。後之明者。更爲詳釋。不亦善乎。

古本二百四十六問。　方田三十八問。　粟米四十六問。乘除六問。　互換三十一。　分率九

問。　衰分二十問。互換十一。　衰分九問。　少廣二十四問。　合率十一。　勾股十三。　商功二十八問。盈積二十七。　勾股一問。　均輸二十八問。互換十一。　合率八問。　均輸九問。　盈朒十一。三問。　分率四問。　合率一問。　盈朒十一。　方程一問。　方程一十八問。竝本章問。　勾股二十四問。竝本章問。

類題以物理分章。有題法又互之訛。今將二百四十六問。分別門例。便後學亦可周知也。

乘除四十一問。方田三十八。　粟米三問。　除率九問。粟米五問。　盈不足四。　合率二十問。少廣章十一。　均輸章八問。　盈不足一問。　互換六十三問。粟米三十八。　衰分十一。　均輸十一。　盈朒三問。衰分一十八問。本章九問。　均輸九問。　盈積二十七問。竝商功章。　盈不足十一問。竝本章。　方程一十九問。盈朒一問。　本章二十四。　勾股三十八問。少廣十三。　商功一問。　本題兼二法者十二問。　衰分。　方程。九節竹。　互換。　盈朒。放問糴米持錢之類。　油自和漆。　合率。盈朒。瓜瓠求蓬。　分率。　盈朒。玉石證互。　二酒求價。　金銀易重。　善惡求田。　方程。　盈朒。二器求容。　牛羊直金。　勾股。　合率。勾中容方。　前術間已注。今將訛舛。以法問淺深。資次類章。更不重注。

乘除第一。　四十一問。今考證四十問。　方田三十八。　粟米二問。　一十五法。　方田十四。　粟米一。

直田法曰。廣從相乘。爲實。或爲積。如畝法而一。

廣十五步。從十六步。問田幾何。　荅曰。一畝。　廣十二步。從十四步。問田幾何。　荅曰。一百六十八步。

里田方田法曰。方自乘。爲積里。以一里之積三百七十五畝乘之。

方田一里。問爲田幾何。　荅曰。三頃七十五畝。　廣二里。從三里。問田。　荅曰。二十二頃五十畝。

圭田法曰。半廣以乘正從。或半正從以乘廣。

圭田廣十二步。從二十一步。問田幾何。　荅曰。一百二十六步。　圭田。廣五步二分步之一。從八步三分步之二。問田。　荅曰。二十三步六分步之五。

斜田法曰。併兩斜。半之。以乘正從。或併兩廣。乘半從。或併兩廣。廂乘從。折半。

斜田。南廣三十步。北闊四十二步。從六十四步。問田幾何。　荅曰。九畝一百四十四步。

斜田。正廣六十五步一半。從七十二步一半。從一百步。問幾何。　荅曰。二十三畝七十步。

箕田法曰。半周半徑相乘。

箕田。舌廣二十步。踵廣五步。正從三十步。問田幾何。　荅曰。一畝一百三十五步。

箕田。舌廣一百一十七步。踵廣五十步。正從一百三十五步。問田幾何。　荅曰。四十步半。

箕田與斜田法同。

圓田法曰。半周半徑相乘。

半周自乘。三而一。　周自乘。十二而一。徑自乘。三之。四而一。　周徑相乘。四而一。半徑自乘。三之。　密率。周自乘。又七因之。如八十八而一。　徽術。周自乘。又二十五乘。三百一十四

面一。

四周三十步。徑一十步。問田幾何。古術荅曰。七十五步。密率荅曰。七十一步二十二分步之十三。

徽術荅曰。七十一步一百五十七分步之一百三。四周一百八十一步。徑六十步三分步之一。

問田幾何。古術荅曰。一十一畝九十步十二分步之一。密率荅曰。一十畝二百五步八十八分之八十七。劉徽術荅曰。一十畝二百八步三百一十四分步之一百一十三。

曉田法曰。周徑相乘。四而一。

曉田。下周三十步。徑六十步。問田幾何。荅曰。一百二十步。

曉田。下周九十九步。徑五十一步。問爲田幾何。荅曰。五畝六十二步四分步之一。

弧田法曰。弧矢相乘。矢自乘。併之。如二而一。弧矢相併。乘矢半之。

弧田。弦三十步。矢十五步。問田幾何。荅曰。一畝九十七步半。

弧田。弦七十八步二分步之一。矢十三步九分步之七。問田幾何。荅曰。五畝六十二步四分步之三求之者一。矢十五步。問田幾何。荅曰。二畝一百五十五步八十一分步之五十六。

環田法曰。併中外周而半之。以徑乘之。外周自乘。以中周自乘減之。餘十二而一。

環田。中周九十二步。外周一百二十二步。徑五步。問田幾何。荅曰。五畝六十二步四分步之三求之者一。

環田。中周六十二步四分步之三。外周一百一十三步二分步之一。徑十二步三分步之二。問田幾何。荅曰。四畝一百五十六步四分步之一。古法田環而不通匝。過周三徑一之率。故徑十二步三分步之二。李淳風等按。周三徑一考之。合徑八步二十四分步之十一。爲田三畝二十五步六十四分步之二十五。依密率。合徑八步一百七十六分步之十三。爲田二畝三十一步一千四百八分步之七百一十七。按徽術。當徑八步六百二十八分步之五十一。爲田二畝二百三十二步五千二十四分步之七百八十七。

約分法曰。可半者半之。不可半者副置分母子之數。以少減多。更相減損。求等約之。

十八分之十二。問約之得幾何。荅曰。三分之二。

九十一分之四十九。問約之得幾何。荅曰。十三分之七。

合分法曰。母互乘子。併以爲實。母相乘爲法。實如法而一。不滿法者。以法命之。其母同者。直相從之。

二分之一。三分之二。四分之三。五分之四。合之得幾何。

三分之一。五分之二。問合之幾何。荅曰。得一。餘六十三分之五十。

三分之二。七分之四。九分之五。問合之得幾何。荅曰。得二。餘六十分之四十三。

減分法曰。母互乘子。以少減多。餘爲實。母相乘爲法。實如法而一。即餘。亦曰相多也。

九分之八。減其五分之一。問餘幾何。荅曰。四十五分之三十一。

四分之三。減其三分之一。問餘幾何。荅曰。十二分之五。

八分之五。比二十五分之十六。問孰多。多幾何。荅曰。二十五分之九。

九分之八。比七分之六。問孰多。多幾何。荅曰。九分之八多。多六十三分之二。

二十一分之八。比五十分之十七。問孰多。多幾何。荅曰。二十一分之八多。多一千五十分之四十三。

平分法曰。母互乘子。副併諸子爲平實。母相乘爲法。以列數乘未併分子。各自爲列實。亦以列數乘法。以平實減列實。餘爲所減。以列實減平實。餘爲所益。併所減以益少。以法命平實。各其平也。

二分之一。三分之二。四分之三。減多益少。幾何而平。荅曰。減四分之三求之者二。減三分之二之者一。益二分之一求之者五。各平於三十六分之二十三。

三分之一。三分之二。四分之三。問減多益少。幾何而平。荅曰。減四分之三求之者一。

求之者一。併以益原問三分之一。各平於十二分之七。

乘分法曰。分母各乘其全。分子從之。相乘爲實。分母相乘爲法。實如法而一。無平步者。子相乘爲實。母相乘爲法。實如法而一。即得。

田廣一十八步七分步之五。從二十三步十一分步之六。問爲田幾何。荅曰。一百二十步九分步之五。

田廣三步三分步之一。從五步五分步之二。問爲田幾何。荅曰。一十八步。

田廣九分步之七。從十一分步之九。問爲田幾何。荅曰。十一分步之七。

田廣步下五分步之四。從步下九分步之五。問爲田幾何。荅曰。九分步之四。

田廣七分步之四。從五分步之三。問爲田幾何。荅曰。三十五分步之一十二。

除分法曰。人數爲法。錢數爲實。有分者通之。實如法而一。此術載於方田。

七人均八錢三分錢之一。問人得幾何。荅曰。人得一錢二十一分錢之四。

三人三分人之一。均六錢三分錢之一。四分錢之三。問人得幾何。荅曰。得三錢八分錢之一。

經率法。俗名商除。曰錢數爲實。以所買率爲法。實如法而一。原載粟米章。

錢一百六十文。買氈毯十八枚。問枚價幾何。荅曰。一枚。八錢九分錢之八。

錢十三貫五百。買竹二千三百五十箇。問箇價。荅曰。五錢四十七分錢之三十五。

互換第二　五十六問。今考該五十五問。粟米三十一。　衰分十一。　均輸十一。　盈朒二。　二法五

互換乘除法曰以所求率乘何有數爲實以所有率爲法實如法而一　盡位草曰錢錢物物數數率率

依本色對列其各物原率隨前下布立式如後

今有數粟二斗　乘　所有率粟率五十爲法　所求率粺米率二十七爲實

粟二斗一升問爲粺米幾何　荅曰一斗一升五十分升之十七

粟三斗六升問爲粺飯幾何　荅曰三斗八升二十五分升之二十二

粟八斗六升問爲鑿飯幾何　荅曰八斗二升二十五分升之一十四

粟九斗八升問爲御飯幾何　荅曰八斗二升二十五分升之八

粟七斗八升問爲菽幾何　荅曰九斗八升二十五分升之七

粟五斗五升問爲殽幾何　荅曰九斗九升

粟四斗問爲熟菽幾何　荅曰八斗二升五分升之四

粟二斗問爲糵幾何　荅曰七斗

粟三斗少半升問爲菽幾何　荅曰二斗七升十分升之三

粟四斗一升太半升問爲荅幾何　荅曰三斗七升半

粟五斗太半升問爲麻幾何　荅曰四斗五升五分升之三

粟一斗問爲糲米幾何　荅曰六升

粟四斗五升問爲菽幾何　荅曰二斗一升五分升之三

粟七斗九升問爲御米幾何　荅曰三斗三升五十分升之九

粟一斗問爲小麵幾何　荅曰二升十分升之七

粟九斗八升問爲大麵幾何　荅曰一石五升二十五分升之二十一

粟二斗三升問爲糲飯幾何　荅曰三斗四升半

粟十斗八升五分升之二問爲麥幾何　荅曰九斗七升二十五分升之二十一

粟七斗五升七分升之四問爲稻幾何　荅曰九斗三十五分升之二十四

糲米十五斗五升五分升之二問爲粟幾何　荅曰二十五斗九升

粺米二斗問爲粟幾何　荅曰三斗七升二十七分升之一

糲米三斗少半升問爲粟幾何　荅曰六斗三升三十六分升之七

御米十四斗問爲粟幾何　荅曰三十三斗三升少半升

稻粟十二斗六升十五分升之一十四問爲粟幾何　荅曰十斗五升九分升之七

粺米十九斗二升七分升之一問爲粺米幾何　荅曰十七斗二升一十四分升之一十三

糲米六斗四升五分升之三問爲糲飯幾何　荅曰三斗八升二十五分升之一十四

糲飯七斗六升七分升之四問爲殽幾何　荅曰八斗二升二十五分升之八

菽一斗問爲熟菽幾何　荅曰九斗八升二十五分升之七

菽二斗問爲菽幾何　荅曰二斗三升

麥八斗六升七分升之三問爲小麵幾何　荅曰二斗五升一十四分升之一十三

麥一斗問爲大麵幾何　荅曰一斗二升

粟一斤價三百四十五今有七兩一十二銖問錢　荅曰一百六十一錢三十二分錢之二十三

緣一丈價一百二十八今有一匹九尺五寸問錢　荅曰六百三十三錢五分錢之三

布一匹價一百二十五有布二丈七尺問錢幾何　荅曰八十四錢八分錢之三

田一畝收粟六升太半升今有一頃二十六畝一百五十九步問收粟幾何　荅曰一百六十九日二十五分日之二十三

粟一疋一丈價六百二十五今有錢五百問得素幾何　荅曰四斗五升五分升之三

絲一十四斤約得緣一十斤今與絲四十五斤八兩問緣幾何　荅曰三十二斤八兩

絲一斤耗七兩今有絲二十三斤五兩問耗幾何　荅曰耗一百六十三兩四銖半

生絲三十斤乾之耗三斤十二兩今有乾絲一十二斤問生絲幾何　荅曰生絲一十三斤一十一兩一十銖七分銖之二

先取用而求互換

善行者一百步捴行者六十步今捴者先行一百步問善行者幾步追及　荅曰二百五十步善行一百步捴行六十步相減餘四十步爲法

善行一百步乘　捴先行百步爲實

善多四十爲法

遲者先往一十里疾者追一百里而過遲者二十里問疾者幾何里而及之　荅曰三十三里少半里

先行十里　乘疾者百　法三十里

兔先一百步犬追二百五十步不及三十步而止問犬不止更追幾步及之　荅曰一百七步七分步之二

之一。兎先一百。減犬不及三十。兎先七十步。爲法。

兎多三十步　乘犬速二百五十步。

法七十步

糲米一十斗。白中不知原數。舂粟滿而舂之。得米七斗。問新米幾何。　荅曰。四斗五升。

糲率三十。減粟率五十。餘二十。爲糠率。

米七斗。減十斗。餘三斗。爲糠數。以糲乘之。

糲米三十　糠率二十爲法

乘糠數三斗爲實。

金九。銀十一。其重適等。交易其一。則金輕一十三兩。問金銀一塊。各重幾何。　荅曰。金重二斤三兩十三銖。銀重一斤一十三兩六銖。

取備負鹽二石。行一百里。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽二石乘行一百里爲法。

乘錢四十爲實。

今負一石七斗三升少半升。乘行八十里。

負鹽重一石。行一百步。與錢六十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。五十七錢一十五分錢之十一。

取備負鹽二石。行一百里。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽二石乘行一百里爲法。

乘錢四十爲實。

今負一石七斗三升少半升。乘行八十里。

負鹽重一石。行一百步。問返幾何。　荅曰。五十七返二十一分返之十一。

負鹽重一石。行一百步。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

取備負鹽二石。行一百里。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽二石乘行一百里爲法。

乘錢四十爲實。

今負一石七斗三升少半升。乘行八十里。

負鹽重一石。行一百步。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽重一石。行一百步。問返幾何。　荅曰。五十七返二十一分返之十一。

負鹽重一石。行一百步。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽二石乘行一百里爲法。

乘錢四十爲實。

今負一石七斗三升少半升。乘行八十里。

負鹽重一石。行一百步。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽重一石。行一百步。問返幾何。　荅曰。五十七返二十一分返之十一。

金銀一塊。各重幾何。　荅曰。金重二斤三兩十三銖。銀重一斤一十三兩六銖。

金九。銀十一。其重適等。交易其一。則金輕一十三兩。問金銀一塊。各重幾何。　荅曰。金重二斤三兩十三銖。銀重一斤一十三兩六銖。

取備負鹽二石。行一百里。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽二石乘行一百里爲法。

乘錢四十爲實。

今負一石七斗三升少半升。乘行八十里。

負鹽重一石。行一百步。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽重一石。行一百步。問返幾何。　荅曰。五十七返二十一分返之十一。

糲米一十斗。白中不知原數。舂粟滿而舂之。得米七斗。問新米幾何。　荅曰。四斗五升。

糲率三十。減粟率五十。餘二十。爲糠率。

米七斗。減十斗。餘三斗。爲糠數。以糲乘之。

糲米三十　糠率二十爲法

乘糠數三斗爲實。

金九。銀十一。其重適等。交易其一。則金輕一十三兩。問金銀一塊。各重幾何。　荅曰。金重二斤三兩十三銖。銀重一斤一十三兩六銖。

取備負鹽二石。行一百里。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽二石乘行一百里爲法。

乘錢四十爲實。

今負一石七斗三升少半升。乘行八十里。

負鹽重一石。行一百步。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽重一石。行一百步。問返幾何。　荅曰。五十七返二十一分返之十一。

糲米一十斗。白中不知原數。舂粟滿而舂之。得米七斗。問新米幾何。　荅曰。四斗五升。

糲率三十。減粟率五十。餘二十。爲糠率。

米七斗。減十斗。餘三斗。爲糠數。以糲乘之。

糲米三十　糠率二十爲法

乘糠數三斗爲實。

金九。銀十一。其重適等。交易其一。則金輕一十三兩。問金銀一塊。各重幾何。　荅曰。金重二斤三兩十三銖。銀重一斤一十三兩六銖。

取備負鹽二石。行一百里。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽二石乘行一百里爲法。

乘錢四十爲實。

今負一石七斗三升少半升。乘行八十里。

負鹽重一石。行一百步。與錢四十。今負鹽一石七斗三升少半升。行八十里。問與錢幾何。　荅曰。二十七錢一十五分錢之十一。

負鹽重一石。行一百步。問返幾何。　荅曰。五十七返二十一分返之十一。

持米出三關。外關三分稅一。中關五分稅一。內關七分稅一。餘存米五斗。問原米幾何。　荅曰。一十斗九升八分升之三。

金稅十分之一。今持金十二斤。稅過二斤。貼還錢五百。問金斤價幾何。　荅曰。六百二百五十文。

合率第三　二十問。少廣十一　均輸八　盈不足一

三法。少廣　反合分　併率

設諸分母子。併而爲廣。借田求縱。立少廣章。易合分之術而爲之法。用副置分母自乘。以乘全步及諸子。各以本母除其子而併之。免互乘之繁。又得此術簡妙合分。使法術引伸。不亦善乎。

少廣法曰。列置全步及分母子。而副置分母自乘。以乘全步及子。各以本母除子。併之爲法。以全步積分乘畝步爲實。實如法而一。

田一畝。廣一步半。問從。　荅曰。一百六十步。

田一畝。廣一步半三分步之一。問從。　荅曰。一百三十步一十一分步之一十。

田一畝。廣一步半三分步之一。問從。　荅曰。一百步。

田一畝。廣一步半三分步之一。問從。　荅曰。九十七步四十九分步之四十七。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。問從。　荅曰。八十四步七千一百二十九分步之五千九百六十四。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。五分步之一。問從。　荅曰。八十步七百六十一分步之二百三十一。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。問從。　荅曰。二十四步六升八十一分升之二十。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。問從。　荅曰。七十四步。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。問從。　荅曰。七十步。

持金出關。凡五稅。初稅二分之一。次稅三分之一。次稅四分之一。次稅五分之一。次稅六分之一。共重一斤。問原持金幾何。　荅曰。一斤三兩四銖五分銖之四。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。九分步之四十七。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。九分步之一。問從。　荅曰。八十四步七千一百二十九分步之五千九百六十四。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。九分步之六千九百三十九。

客馬日行三百里。去忘持衣。主覺。日已三分之一。備馬追及而還。親日四分之三。問主馬不休。日行幾何。　荅曰。七百八十里。

粟粟二十斗。舂得糲米九斗。今欲爲糙米十斗。問用粟幾何。　荅曰。二十四斗六升八十一分升之二十。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。十分步之一。問從。　荅曰。七十九步八萬三千七百十一分步之三萬九千六百三十一。

田一畝。廣一步半三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。九分

步之一十分步之一十一分步之一十二分步之一問從　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一人一日自造箄羽筈問成箭幾何　荅曰八矢少半矢

假田初歲三畝一錢次年四畝一錢後年五畝一錢凡三歲收息一百問田幾何　荅曰一頃二十七畝四十七分畝之三十一

程耕凡一人發七畝其一人日耕三畝其一人日種五畝今令一人一日自發耕種問治田幾何　荅曰一畝一百一十四步七十一分步之六十六

池積水通五渠開甲渠少半日而滿開丙渠二日半而滿開丁渠三日而滿開戊渠五日而滿問五渠齊開幾日可滿　荅曰七十四分日之十五

甲發長安五日至齊乙發齊七日至長安今已先發二日問幾日相逢　荅曰二日十二分日之一

甲乙之本程

併率除術曰以積爲實併所求率爲法實如法而一

垣高九尺瓜生其上蔓日長七寸瓠生其下蔓日長一尺問幾日相逢　荅曰相逢於五日十七分日之五　瓜蔓長三尺七寸十七分寸之一瓠蔓長五尺二寸十七分寸之十六

分率第四　十三問今考除重複互見四問外該一十七問　粟米十一　粺胸六　三衰貴賤率　分率　反其率

貴賤率除法曰以出錢數爲貴率以貿減法爲賤率也

出錢五百七十六文買竹七十八箇欲其大小率之問各幾何　荅曰四十八箇箇七錢　北三十箇箇八錢

出錢一貫一百二十文買絲一石二鈞一十八斤欲其貴賤率之問各幾何　荅曰七十七步八萬六千二十一分之二萬九千一百八十三

反用合分術曰母互乘子爲法母相乘爲實實如法而一

空車日行七十里重車日行五十里今載粟至倉五日三返問遠幾何　荅曰四十八里十八分里之十一

兒起南海七日至北海雁起北海九日至南海今兒雁俱起問何日相逢　荅曰三日十六分日之十五

一人日造花瓦三十八枚一人日造素瓦七十六枚今令一人日作花素瓦問共造幾何　荅曰二十五枚三分枚之一

造簡一人爲篇三十隻一人爲羽五十隻一人爲筈十五隻今令一

分錢之八萬四千八百七十六。利二萬九千五百三十一錢三十七萬一千二百九十三分錢之二十八萬六千四百一十七。

以匹丈斗石斤兩爲率求者亦是互換。

錢七百二十貿縑一匹二丈一尺。問丈價。荅曰。一百一十八錢六十一分錢之二。

錢二貫三百七十貿布九匹二丈七尺。欲匹率之。問價幾何。荅曰。二百四十四錢一百二十九分錢之一百二十四。

錢一十三貫六百七十貿絲一石二鈞一十七斤。欲石率之。問石價幾何。荅曰。八貫三百二十錢一百九十七分錢之一百七十八。

錢五貫七百八十五文。貿漆一石六斗七升。欲斗率之。問斗價幾何。荅曰。一斗三百四十五錢五百三分錢之一十五。

貴賤率入互換。

出錢一十三貫九百七十文。貿絲一石二鈞二十八斤三兩五銖。欲其貴賤石率之。問各幾何。荅曰。一鈞九兩十二銖。石八貫五十一錢。其一石一鈞二十七斤九兩十七銖。每石八貫五十二錢。

出錢一十三貫九百七十文。貿絲一石二鈞二十八斤三兩五銖。欲其貴賤斤率之。問各幾何。荅曰。二十斤九兩一銖。每斤六十八錢。其一石二鈞七斤十兩四銖。每斤六十七錢。

出錢一十三貫九百七十文。貿絲一石二鈞二十八斤三兩五銖。欲其貴賤兩率之。問各幾何。荅曰。一鈞一十斤五兩四銖。每兩五文。其一石一鈞十七斤十四兩一銖。每兩四文。

互換機軸。全要識題之主意。明入出之所用。主意即本有之總數。入者即今求之率。用乘總數以爲實。出者乃舊有之率。即是比附之數。可出之爲除也。

衰分第五。一十八問。衰分九問。均輸九問。二法。衰分。

衰分機軸。志欲謹初。妙在差率之內。或立率失中。則荅說必失矣。謹初者。切詳題初問意。且如五等分鹿題。以得次均之。當以五四三二一爲差率。如牛馬羊食人苗價。粟五斗。題云。牛食馬之半。馬食羊之半。今欲衰偫之。當倍而用四二一爲差率。如三鄉發徭。備有各鄉人數。便以爲差率。不必取用。大意不過切題用意。其餘體此。

衰分法曰。各列置衰。列相與率也。重則可約。副併爲法。以所分乘未併者。各自爲列實。以法除之。不滿法者以法命之。

大夫不更簪褭。上造。公士。凡五人。以得次高下。均五鹿。問各幾何。荅曰。大夫。一鹿三分鹿之二。不更。一鹿三分鹿之一。簪褭。一鹿。上造。鹿三分之二。公士。鹿三分之一。

大夫不更簪褭上造公士五人。依得次支粟一十五斗。後添大夫亦支五斗。倉雇粟。欲以六人依得次均之。荅曰。大夫二人。各出一斗四分斗之三。不更一斗。簪褭四分斗之三。上造。四分斗之二。公士。四分斗之一。

問牛馬羊食人苗。苗主責之粟五斗。牛食馬之半。馬食羊之半。欲衰償之。荅曰。牛二斗八升七分升之四。馬一斗四升七分升之二。羊七升七分升之一。

女子善織。日自倍。五日織五尺。問日織數。荅曰。初日一寸三十一分寸之十九。二日三寸三十一分寸之七。三日六寸三十一分寸之十四。四日一尺二寸三十一分寸之二十八。五日二尺五寸三十一分寸之二十五。

問牽五石。欲令三人得三。令二人得二。荅曰。三人。各一石一斗五升十三分升之五。二人。各七斗六升十三分升之十二。

問甲持錢五百六十。乙持錢三百五十。丙持錢一百八十。出門共稅百錢。以持錢衰之。荅曰。甲五十一錢一百九分錢之四十二。乙三十二錢一百九分錢之一十六。錢一百九分錢之一十二。丙一十六錢一百九分錢之五十六。

問北鄉算八千七百五十八。西鄉算七千二百三十六。南鄉算八千三百五十六。凡三鄉。發徭三百七十八人。以算數多少出之。荅曰。北鄉一百三十五人。一萬二千一百七十五分人之一萬一千六百三十七。西鄉一百一十二人。分人之四千四。南鄉一百二十九人。分人之八千七百九。

問大夫不更簪褭上造公士五人。均錢一百。欲令大夫出五分之一。不更出四分之一。上造出二分之一。公士出一分之一。各幾何。荅曰。大夫八錢。一百三十七分錢之一百四。不更一十錢。分錢之一百三十。簪褭一十四錢。分錢之八十二。上造二十一錢。分錢之一百二十三。公士四十三錢。分錢之一百九。

問甲持粟三升。乙持糲米三升。丙持糲飯三升。欲令合而分之。荅曰。甲二升十分升之五。丙一升十分升之八。

均輸法曰。各以里儥相乘。併粟石價。約縣戶爲衰。各列置衰。副併爲法。以賦粟乘未併者。各自爲實。實如一。

五縣均賦粟一萬石。每車載二十五石。行道一里出雇錢一文。各縣到輸所遠近不等。粟價高下。欲令縣勞費相等。內甲縣二萬五百二十戶。粟一石價錢二十。自輸其縣。乙縣一萬二千三百一十二戶。粟一石價錢一十錢。遠輸所二百里。內縣七千一百八十二戶。粟一石價錢一十七錢。遠輸所二百五十里。丁縣一萬三千三百三十八戶。粟一石價錢一十七錢。遠輸所二百五十里。戊縣五千一百三十戶。

粟一石價錢一十三錢。遠檢所一百五十里。問各幾何。荅曰。甲縣二千五百七十一石二千八百七十三分石之五百十七。乙縣二千三百八十石。分石之二千二百六十。丙縣一千三百八十八石。分石之二千二百七十六。丁縣一千七百一十九石。分石之一千三百一十三。戊縣九百三十九石。分石之二千二百五十三。

四縣均檢粟二十五萬石。川車一萬輛。以各縣遠近戶數衰之。甲縣一萬戶。行道八日。乙縣九千五百戶。行道十日。丙縣一萬二千三百五十戶。行道十三日。丁縣一萬二千二百戶。行道二十日。問各檢車粟幾何。荅曰。甲縣粟八萬三千一百石。車三千三百二十四輛。乙丙縣各粟六萬三千一百七十五石。車二千五百二十七輛。丁縣四萬五百五十石。車一千六百二十二輛。

均卒一月一千二百人。甲縣一千二百八十人。行道二日。丁縣九百九十人。行道三日。戊縣一千七百五十人。行道五日。欲以五縣遠近戶數衰出。問各幾何。荅曰。甲縣二百二十九人。乙縣二百八十六人。丙縣二百二十八人。丁縣一百七十一人。戊縣二百八十六人。

六縣均粟六萬石。皆檢甲縣。六人共一車。載二十五石。重車日行五十里。空車日行七十里。粟有貴賤。傭有別價。欲以算數勞費相等出之。

甲縣四萬二千算。粟一石直二十。傭一日雇一文。自檢其縣。乙縣三萬四千二百七十二算。粟一石直十八。傭一日雇十文。遠七十里。丙縣一萬九千三百二十八算。粟一石直十六。一日雇五文。遠一百四里十丁縣一萬七千七百算。粟一石直十四。傭價一日雇五文。遠一百七十五里。戊縣二萬三千四十算。粟一石價十二。傭一日雇五錢。遠二百一十里。己縣一萬九千一百三十六算。粟一石直一十。傭一日雇五文。遠二百八十里。問各縣衰粟幾何。荅曰。甲縣一萬八千九百四十七石。一百三十三分石之四十九。乙縣一萬八百二十七石。分石之九。丙縣七千二百一十八石。分石之六。丁縣六千七百六十六石。分石之百二十二。戊縣九千二十二石。分石之七十四。己縣七千二百一十八石。分石之六。

粟七斗。爲糲粺饗米。欲令相等。問收粟爲米各幾何。荅曰。各米一斗六百五分斗之一百五十一。

糲米收粟二斗一百二十一分斗之一十。粺米收粟二斗一百二十一分斗之三十八。饗米收粟二斗一百二十一分斗之七十三。

五人等第均錢五文。令甲乙所得。與丙丁戊相等。問各得幾何。荅曰。甲一錢六分錢之二。乙一錢六分錢之一。丙一錢。丁六分錢之五。戊六分錢之四。

米一菽二準粟二石。問各得幾何。荅曰。米五斗一升七分升之三。菽一石二升七分升之六。

九節竹。次第差等。上四節容三升。下三節容四升。問中二節次節各幾何。荅曰。上四節容三升。一節分升之三。四節分升之六十。中二節容二升六十六分升之九。五節一升。分升之一。六節一升。分升之八。下三節容四升。七節一升。分升之十五。八節一升。分升之二十二。九節一升。分升之二十九。金篦長五尺。帳本一尺。重四斤。斬末一尺。重二斤。問次第尺數各重幾何。荅曰。第一尺二斤半。第二尺一斤。第三尺三斤。第四尺三斤半。第五尺四斤。

壘積第六　二十七問。以商功參考。該二十八問。一十八法。以壘積。

商功求積法曰。穿地四尺爲壕。五尺爲堅三尺。穿地求壕。五之求堅。三之。皆四而一。壕地求穿。四之。求堅三之。皆五而一。以堅求穿。四之。求壕。五之。皆三而一。

穿地積一萬尺。問爲堅壕各幾何。荅曰。爲堅七千五百尺。爲壕一萬二千五百尺。

城垣堤溝壍渠。併上下廣。半之。以高或深乘之。又袤乘之。六問同術。

城下廣四丈。上廣二丈。高五丈。袤一百二十六丈。五尺。問爲尺幾何。荅曰。一百八十九萬七千五百尺。

垣下廣三尺。上廣二尺。高一丈二尺。袤二十二丈。五尺八寸。問爲積幾何。荅曰。六千七百七十四尺。

堤下廣二尺。上廣八尺。高四尺。袤十二丈七尺。問積幾何。荅曰。七千一百十二丈。

溝上廣一丈。五尺。下廣一丈。深五尺。袤七丈。問積幾何。荅曰。四千三百七十五尺。

壍上廣一丈六尺三寸。下廣一丈。深六尺三寸。袤十三丈二尺一寸。問積幾何。荅曰。一萬九百四十三尺八寸二分四釐五毫。

渠上廣一丈八尺。下廣三尺六寸。深一丈八尺。袤五萬一千八百二十四尺。問積幾何。荅曰。一千七萬四千五百八十五尺六寸。

垣術求積術曰。四之垣積爲實。深袤相乘。三之爲法。實如法而一。倍得數。減上廣。餘爲下廣。穿地爲垣。積五百七十六尺。袤十六尺。深十尺。上廣六尺。問下廣。荅曰。三尺六寸。

方堠墻法曰。方自乘。又高乘之。

方堠墻。方一丈六尺。高一丈五尺。問積尺。荅曰。三千八百四十尺。

倉廣三丈。袤四丈五尺。容粟一萬石。問高。荅曰二丈。

圓堠墻法曰。周自乘。又高乘之。如十二而一。

圓堠墻。周四丈八尺。高一丈一尺。問積尺。荅曰。二千一百十二尺。

圓囷高一丈三尺三寸三分寸之一。容米二千石。問周幾何。荅曰。五丈四尺。

方亭上方自乘下方自乘上下方相乘併之以高乘如三而一
方亭盛上方四丈下方五丈高五丈問積　荅曰一十萬一千六百六十六尺三分之二
圓亭法曰上周自乘下周自乘上下周相乘併之以高乘之如三十六而一
圓亭盛上周二丈下周三丈高一丈問積　荅曰五百二十七尺九分尺之七
方錐下方自乘以高乘之如三而一
方錐下方二丈七尺高二丈九尺問積尺　荅曰七千四十七尺
圓錐法曰下周自乘以高乘之如三十六而一
圓錐下周三丈五尺高五丈一尺問積尺　荅曰一千七百三十五尺十二分尺之五
委粟平地下周十二丈高二丈問積尺及爲粟各幾何　荅曰積八千尺爲粟二千九百六十二石二十七分石之二十六
委菽依垣下周三丈高七尺問積尺及爲菽各幾何　荅曰積三百五十尺爲菽一百四十四斛二百四十三分斛之八
委米依垣內角下周八尺高五尺問積尺及爲米各幾何　荅曰積三十五尺九分尺之五爲粟二十一斛七百二十九分斛之六百九十一
堅堵法曰廣袤相乘又高乘之如二而一
堅堵下廣二丈袤十八丈六尺高二丈五尺問積尺幾何　荅曰九十三萬尺
陽馬法曰廣袤相乘又高乘之如三而一
陽馬廣五尺袤七尺高八尺問積尺幾何　荅曰二十三尺三分尺之一
鼈臑法曰廣袤相乘又高乘之如六而一
鼈臑下廣五尺無袤上袤四尺無廣高七尺問積幾何　荅曰二萬六千五百尺
羨道法曰倍上長併入下長以上廣乘之又倍下長併入上長以下廣乘之併二位以高乘之如六而一
羨道下廣三丈袤四丈上廣二丈袤三丈高三丈問積　荅曰二萬一千尺
環池上中周二丈外周四丈廣一丈下中周一丈四尺外周二丈四尺廣五尺深一丈問積尺幾何
荅曰一千八百八十三尺三寸少半寸
盤池上廣六丈袤八丈下廣四丈袤六丈深二丈問積尺幾何　荅曰七萬六百六十六尺太半尺
委谷上廣二丈袤七丈下廣八尺袤四丈深六丈五尺問積幾何　荅曰五萬二千尺
芻甍法曰倍下長併入上長以廣乘之又高乘之如六而一
芻甍下廣三丈袤四丈上袤二丈無廣高一丈問積幾何　荅曰五千尺

衰除法曰併三度以深乘之又長乘之如六而一
衰除上廣一丈下廣六尺深三尺末廣八尺無深袤七尺問積　荅曰一萬六百六十六尺三分尺之二
盈不足第七　十一問技出本章　五法盈不足二　兩盈朒一　盈朒適足二
盈不足法曰以所出率盈不足各居其下以盈不足乘所出率併以爲實併盈不足爲法如法而一
有分者通之　盈不足相與同其買物者以所出率以少減多餘以約法實實爲物價法爲人數　其一法曰併盈不足爲實以所出率以少減多餘爲法實如法而一得人以所出率乘之減盈增不足即物價也
共買物人出八文盈三文人出七文不足四文問人數物價各幾何　荅曰七人物價五十三
共買雞各出二分之一盈四文各出三分之一不足三文問人價各幾何　荅曰人四十二雞價十七
共買牛七家合出一百九十文不足三百三十文其九家合出二百買牛家出九十文問牛價幾何　荅曰一百二十六家牛價三百七百五十文
良馬初出行一百九十三里日增一十三里駑馬初日行九十七里日減半里良駑馬俱發長安去齊計三千里良馬先至齊回迎駑馬問幾何日相逢及各行里　荅曰相逢於十五日一百九十一分日之百三十五　良馬行四千五百三十四里一百九十一分里一百九十一分里之百四十五　駑馬行一千四百六十五里一百九十一分里之百四十六
鼠穿垣五尺兩鼠對穿大鼠日行一尺自倍小鼠日行一尺自半問幾何日相逢及各行幾尺　荅曰相逢於二日十七分日之二　大鼠穿三尺四寸十七分寸之一十二　小鼠穿一尺五寸十七分寸之五
兩盈不足法曰置所出率盈不足各居其下令維乘所出率以少減多餘爲法實如法而一
共買金人出四百盈三百文人出三百盈一百問人數金價各幾何　荅曰三十三人金價九百八百文
共買羊人出五不足四十五文人出七不足三文問人價各幾何　荅曰二十一人價一百五十
盈朒適足法曰置所出率盈朒各居其下副置出率以少減多餘爲約法盈朒適足令維乘所出率實以盈朒之數乘人積爲人實實皆如約法而一其一法曰以盈或不足之數爲實置所出率以少減多餘爲

法實如法而一約人以適足出率乘人爲物價也

共買犬人出五不足九十文人出五十文適足問人數犬價各幾何　荅曰二人犬價一百

買豕人各出一百盈一百文各出九十適足問人數豕價各幾何　荅曰十人豕價九百

方程第八　二十問本章十八問　均輸盈朒二　四法方程　損益　分子　正負

方程法曰所求率互乘鄰行以少減多再求減損錢爲實物爲法法皆如法而一　置位算曰依所問排列

錯物異價而鄰行相對如之式如前經

上禾三束中禾二束下禾一束共實三十九斗　上禾二束中禾三束下禾一束共實三十四斗　上禾一束中禾二束下禾三束共實二十六斗問上中下禾一束各幾何　荅曰上禾一束得九斗四分斗之一　中禾一束得四斗四分斗之三　下禾一束得二斗四分斗之一

五牛二羊直金十兩二牛五羊直金八兩問牛羊價各幾何　荅曰一牛直金一兩二十一分兩之十三一羊直金二十一分兩之二十

上禾二乘中禾三乘下禾四乘實皆不滿斗上取中中取下下取上各一乘而實滿斗問上中下禾一乘實各幾何　荅曰上禾一乘實二十五分斗之七　下禾一乘實二十五分斗之九　中禾一乘實二十五分斗之四

五雀六燕共重一斤雀重燕輕交易一枚其重適等問各幾何　荅曰雀一兩十九分兩之十三　燕一兩十九分兩之五

武馬一匹中馬二匹下馬三匹皆載四十石至坂俱不能上武馬借中馬一匹中馬借下馬一匹下馬借武馬一匹乃各上坂問武中下馬一匹力引幾何　荅曰武馬二十二石七分石之六　中馬十七石七分石之一　下馬五石七分石之五

白禾二步青禾三步黃禾四步黑禾五步實各不滿斗白取青青取黃黃取黑黑取白青各一步而實滿斗問白青黃黑禾一步實各幾何　荅曰白禾一步一百十一分斗之三十二　青禾一步一百十一分斗之二十七　黑禾一步一百十一分斗之一十七

今一束五從十食雞十今十束一從五食雞八今五束十從一食雞六問今束從食雞幾何　荅曰一百二十二分雞之四十五　束一百二十二分雞之四十一　從一百二十二分雞之九十七

羊五大四雞三兔二直錢一千四百九十六四羊二大六雞三兔五雞五兔直錢九百五十八二羊三大五雞一兔直錢八百六十一問羊大雞兔價各幾何　荅曰羊一百七十七　大一百二十一　雞二十三　兔二十九

麻九斗麥七斗菽三斗荅二斗黍五斗直錢一百四十麻七斗麥六斗菽四斗荅五斗黍三斗直錢一百三十八麻三斗麥五斗菽四斗荅六斗黍七斗直錢一百二十二麻一斗麥三斗菽二斗荅八斗黍五斗直錢九十五問各一斗直錢幾何　荅曰麻七錢　麥四錢　菽三錢　荅五錢　黍六錢

大器五小器一容三石小器五大器一容二石問大小器各容幾何　荅曰大器容二十四分石之十三　小器容二十四分石之七

竹九節下三節容四升上四節容三升問中二節容幾何　荅曰中二節容一升之一　第六節一升六十六分升之八　第五節一升六十六分升之八

損益術曰數不等者損益求齊如方程之

二馬一牛價過十貫外多半馬之價一馬二牛價不滿十貫內少半牛之價問各價幾何　荅曰馬五貫四百五十四錢十一分錢之六　牛一貫八百一十八錢十一分錢之二

上禾七乘下禾二乘損實一斗餘實十斗上禾二乘下禾八乘益實一斗問上下禾一乘各幾何　荅曰上禾一斗五十二分斗之十八　下禾五十二分斗之四十一

分母子術曰方程有分母子者齊而求之

甲乙持錢甲添乙中半而及五十乙添甲太半亦足五十問各幾何　荅曰甲三十七文半　乙二十五文

井不知深五家用綆不等甲二借乙一乙三借丙一丙四借丁一丁五借戊一戊六借甲一皆及井深問井深綆長各幾何　荅曰井深七丈二尺一寸　甲綆二丈六尺五寸　乙綆一丈四尺八寸　丙綆一丈二尺九寸　丁綆一丈九尺一寸　戊綆七尺六寸

正負法曰其一異名相減同名相加正無入正之負無入負之其二同名相減異名相加正無入負之負無入正之

買二牛五羊買十三豕錢一貫貫一牛一豕買三羊適足貫六羊八豕買五牛少錢六百問牛羊豕價各幾何　荅曰上禾一乘八斗下禾一乘三斗

甲禾二乘乙禾三乘丙禾四乘皆適石甲二重多乙一乙三重多丙一丙四重多甲一問各幾何　荅曰甲乙乘重二十三分石之一十七　乙二乘重二十三分石之十一　丙一乘重二十三分石之十

上禾六乘損一斗八升當下禾十乘下禾十五乘損五升當上禾五乘問各乘幾何　荅曰上禾一乘

八升．下禾一乘三升．
上禾五乘損一斗一升．爲下禾七乘．上禾七乘．損二斗五升．爲下禾五乘．問各乘幾何．答曰．上禾一乘五升．下禾一乘二升．

勾股第九　三十八問．今考課三十七問．少廣十三．本章二十四．二十一法．平方增乘二．立方分子二．勾股一十五．旁要二．

實虛立成釋鎖平方法曰．置積爲實．別置一算．名曰下法．於實數之下．自末位常超一位．約實．置首盪而止．實上商置第一位得數．下法之上．亦置上商爲方法．以方法命上商除實．二乘方法．爲廉法．一退．下法再退．縮商第二位得數．於廉法之次．照上商．置隅．以方廉二法．皆命上商除實．二乘隅法．併入廉法．一退．下法再退．商置第三位得數．下法之上．照上商．置隅．以廉隅二法．皆命上商除實．盡．得平方一面之數．積有分子者．以分母乘其全．入內子．又以分母再乘之．自乘之．積．如前者．以如前法十二乘之．開平方．求積．如分母自乘而一．增乘開平方法曰．第一位上商．得數．以乘下法．入平方．一退爲廉．第二位再商．得數．以乘下法．爲隅．命上商除實．乾．以上商得數乘下法．入隅．皆名曰廉．一退．下法再退．以求第三位商數．第三位．如第二位用法求之．

積五萬五千二百二十五步．問爲方幾何．答曰．二百三十五步．
積二萬五千二百八十一步．問爲方幾何．答曰．一百五十九步．
積七萬一千八百二十四步．問爲方幾何．答曰．二百六十八步．
積五十六萬四千七百五十二步四分步之一．問爲方幾何．答曰．七百五十一步半．
積三十九億七千二百一十五萬六百二十五步．問爲方幾何．答曰．六萬三千二十五步．
積一千五百一十八步四分步之一．問爲圓周幾何．答曰．六十步．
積三百步．問爲圓周幾何．答曰．一百五十九步．

實虛立成釋鎖立方法曰．置積爲實．別置一算．名曰下法．於實數之下．自末至首．常超二位．上商置第一位．得數．下法之上．亦置上商．除實訖．取用第二位法．三因平方．一退．亦三因從方．而二退．爲廉．下法三退．縮商第二位．得數．下法之上．亦置上商．爲隅．以上商數乘廉．隅．命上商．除實訖．求第三位．如第二位．取用開立圓者．先以方法十六乘積．如圓法九而一．開立方除之．得積．別置分母．如立方而一．爲法．除積求之．　增乘方法曰．實上商置第一位．得數．以上商乘下法．入廉．乘廉．爲方．除實訖．復以上商乘下法．入廉．乘廉．入方．又乘下法．入廉．其方一．廉二．下三．退．再於第一位商數之次．復商第二位．得數．以乘下法．入廉．乘廉．入方．命上商．除實訖．復以次商乘下法．入廉．乘廉．入方．又乘下法．入廉．其方一．廉二．下三．退．如前上商第三位．得數．乘下法．入廉．乘廉．入方．命上商．除實

遍盡．得立方一面之數．

積一百八十六萬八百六十七尺．問爲立方幾何．答曰．一百二十三尺．
積一千九百五十三尺八分尺之一．問爲立方幾何．答曰．一十二尺半．
積六萬三千四百一尺五百一十二分尺之四百四十七．問爲立方幾何．答曰．三十九尺六寸．
積一百九十三萬七千五百四十一尺二十七分尺之一十七．問爲立方幾何．答曰．一百二十四尺太半尺．
積四千五百尺．問爲立圓徑幾何．答曰．二十尺．
積一萬六千四百四十八億六千六百四十三萬七千五百尺．問爲立圓徑幾何．答曰．三十八尺八分尺之一百尺．

以上竝少廣法開．以後竝勾股．

勾股求弦法曰．勾股各自乘．併而開方除之．
勾八尺．股十五尺．問爲弦幾何．答曰．十七尺．
木長二丈．圍之三尺．葛生其下．纏木七周．上與木齊．問葛長幾何．答曰．二丈九尺．

弦勾求股法曰．勾自乘．減弦自乘．餘開方除之．
弦十七步．勾八步．問爲股幾何．答曰．十五步．
圓材徑二尺五寸．爲板．欲厚七寸．問闊寸．答曰．二尺四寸．

股弦求勾法曰．股自乘．減弦自乘．餘開方除之．
股十五尺．弦十七尺．問爲勾幾何．答曰．八尺．

股弦較．與勾求弦．法曰．其一．勾自乘．以股弦較自乘．減之．餘爲實．倍股弦較爲法．實如法而一．得股．
池方一丈．正中有葭．出水面一尺．引葭至岸．與水面適平．問水深．答曰．深一丈二尺．

其二．勾與股弦較各乘．併爲實．倍較法除之．
開門去閫一尺．不合二寸．問門廣幾何．答曰．一片廣五十寸五分．

其三．勾自乘爲實．如股弦較而一．加較半之．
立木垂索．委地二尺．引索斜之．拄地．去木八尺．問索長幾何．答曰．十七尺．

其四．勾自乘爲實．如股弦較而一．以較減之．餘半之．得股．
垣高一丈．欲木齊．垣木腳去本．以韋記之．臥而過韋一尺．問去本幾何．答曰．四丈九尺半．

其五．半勾自乘．爲實．如半股弦較而一．加半較．即弦．

圍材泥在壁中不知大小鑿深一寸道長一尺問徑幾何　答曰二尺六寸

股弦和與勾求股法曰勾自乘爲實如股弦和而一以減股弦和餘半之爲股

竹高一丈折梢拄地去根三尺問折處高幾何　答曰四尺二十分尺之十一

勾股求弦和較法曰勾股相乘倍之爲實勾股求弦加勾股爲法實如法而一

勾八步股十五步問勾中容圓徑幾何　答曰六步

勾股較與弦求股法曰其一弦自乘半較自乘倍之減積餘半之開方得弦減半較爲勾加較爲股　其二弦自乘以勾股較自乘減之餘半之以勾股較爲從開方求勾加較爲股

戶高多廣六尺八寸兩隅相去一丈問高廣各幾何　答曰高九尺六寸廣二尺八寸

勾要容方法曰餘勾乘股倍之爲實併二餘勾爲從開方除之

邑方不云大小各中開門北門外二十步有木出南門十四步折而西行一千七百七十五步見木問邑方幾何　答曰二百五十步

勾弦和股率求勾股法曰勾弦和自乘股率自乘併而半之爲弦以減和求勾股率乘勾弦和率求股以所有勾數乘所求勾股弦三率爲列實以所有勾率爲法除之

甲乙同所立凡甲行七乙行三其乙東行而甲南行十步斜之會乙問各行幾何　答曰甲南行十步斜之十四步半　乙東行十步半

邑方十里分中開門二人同立邑之中乙出東行率三甲出南行率五甲乃斜之將邑隅角來與乙會問各行幾何　答曰甲邑中行一千五百步出南門八百步斜之四千八百八十七步半　乙東行四千三百一十二步半

勾弦較股弦較求勾股法曰二較相乘倍之開平方爲弦和較加股弦較爲股弦較爲勾以弦和較加勾弦較爲股

戶不知高廣竿不知短長橫之不出四尺縱之不出二尺斜之適出問高度袤各幾何　答曰高八尺　廣六尺　斜袤一丈一丈

勾股旁要法曰勾股相乘爲實併勾股爲法除之得勾中容方

勾六步股十二步問容方幾何　答曰方四步

餘勾股求容積法曰餘勾股相乘得容積之實若以實求餘勾股者以餘勾爲法除得餘股以餘股爲法除得餘勾

木邁不知遠如方立四表相去各丈令右二表所望木參直人立左後表之左三寸併視其前左表參合問木遠幾何　答曰木去右前表三百三十三尺三分尺之一

邑方不知大小各中開門北門三十步有木出西門七百五十步見木問邑方幾何　答曰一里

邑方二百步各中開門東門外十五步有木問出南門幾步見木　答曰六百步

井徑五尺不知其深直望之入北壁下一寸從木末望水入目入徑四寸問井深幾何　答曰五丈七尺五寸

邑東西七里南北九里各中開門東門外十五里有木問出南門外幾步見木

山不知高東五十三里有木長九十五尺人立木東三里目高七尺望木末與斜平問山高幾何

詳解九章算法札記

宋景昌撰

詳解九章算法者宋鮑瑞楊譲光取古九章商功以下五章錄經注原文於前而以其所譌題解釋注比類圖說分附各條之後者也末附以九章纂類則以當時俗傳算法爲綱而分析九章題問以類相從據自序詳解八十題今乃九十七題總十二卷今不分卷蓋非原書故其中鈔錄經注亦多不術蕆次而世無傳本無從校核儀徵阮相國收藏算書最富而正續編入傳俱云未見餘可知矣余案九章爲算經之首踏家立術皆自此出而世傳永樂大典及孔氏微波榭二本均不免脫誤錢詳李尚書細草圖說多所改正方可本溯而往往與此書暗合則此書誠可貴也且其纂類中所列名目亦足與宋人算書互參考證因屬宋君勉之取孔李二本校其譌脫別爲札記而此書之長於孔刻者亦附見焉是書爲毛君生甫家藏本每葉俱有石研齋鈔本五字卷末有石研齋秦氏印未知秦氏爲何許人也道光壬寅孟夏之月上海鄒松年泰峯氏識

序
劉序 探賾之暇附課題 故枝條雖分而同本幹者本課木 故世雖多通才達學脫才字 及因木望山之術木課本 令高八尺令誤今
粟序 盈朒明隱互之形朒誤朒
楊序 盈朒積者以形則之形誤刑
盈不足 據其買物人出八盈三據誤按 此問兩設俱見零分零課盧 故以同乘之同乘課倒孔刻同 故以少設約法則爲人數約實則爲物價誤故以少設約定實則法爲人數適足之實故爲物價
求人數物價 盈不足相與同其買物者孔刻其作共即問題中共買物是也與下句盈所出率連讀不與上句盈不足相與同連讀此本作其字與上同字連讀作同列其位解亦通 以約法實實爲物價脫下實字 盈朒爲法朒誤朒下同 或問先有出率而後有盈朒朒脫後字

今有共買物。此術意謂互故得人數也。原本誤作大字。脫以所出率以少減多餘爲一人之差以一人之差約衆人之差二十四字。案此一條當依孔刻分注上文其一術即物價也下。盈三文。文誤丈。

令維乘所出率。令誤今。

今有共買雞。人出六不足十六。脫人字。

今有共買牛。減盈增不足故得牛價也。脫增不足三字。孔刻同。據李校補。注云盈不足相與同其買物者。重其字。出二百七十七。誤九。

今有共買犬。不足數爲乘人之差。脫足字。實如法而得一人。得誤約。出五文不足九十出五十適四千五百千誤十。

足。九下脫十字。五十誤倒。維乘出率爲實。率誤適。

今有米。欲爲齊同之意下。原本衍爲齊同者假令據共買物人出八盈三人出七不足四齊其假令同其盈朒俱十二通計齊則不盈不朒之正數故可以幷爲之實幷盈不足法者齊之三十二者是四假令有盈十二齊之二十一者是三假令而凡朒十二幷七假令合爲一實故亦幷三四爲法一百字。案此注與題不類。蓋誤鈔章首盈不足術注。孔刻無。今刪。

二誤三。假令二斗。有餘二升。誤作小字。

今有垣高九尺。各長幾何。脫長字。欲爲齊同之意下。原本衍假令據共買物人出八盈三人出七不足四齊益三朒四之十二通計齊不盈不朒之正數故可幷以爲實幷盈不足爲法按齊之三十二者是四假令有盈十二齊之二十一者是三假令而凡朒十二幷七假令合爲一實故亦幷三四爲法九十一字。與上故米問同。卽得日數。數誤各得。令之六日有餘一尺二寸。脫令字寸字。

今有蒲生。莞生一日。莞誤芜下同。故曰有餘以盈不足維乘之。有餘誤多。盈誤乘。又以後一日。以第三日長七寸半寸誤日。

誤故。故各增二日定長。脫日定。孔刻同。據李校補。

今有醇酒。有餘一十。一十誤倒。據醇酒二升。據誤按。此間已有重設及其齊同之意也。設誤說。孔刻同。據李校改。脫其字意字。令之醇酒二升。苦故曰不足。誤作大字。醇酒五升。苦不足二文。誤注故曰不足之下。

今有大器。小器容二十四分斛之七。孔刻脫容字。以減三斛三誤二。大器一容五斗。脫容五斗。孔刻同。據李校補。故曰小器二斗五升二誤一。以盈不足維乘之各幷爲實幷盈不足爲法。脫之下十一字。小二十四。十四誤倒。

今有人持錢。三十七萬一千二百九十三分錢之二十八萬六千四百一十七。分誤文。術曰。苦八分。李褒門曰。術文下有脫文。當云以盈不足維乘假令之數。幷而爲實。幷盈不足爲法。脫之下持錢。以減五返歸錢。餘卽利。案此或省文。來補。又加利爲一萬七千三百五十五。脫三百。除第五返歸留合一萬錢。合誤餘。又加利爲四萬五千三百九十錢。脫五千。故曰多。曰下衍是字。

今有垣厚。大鼠穿三尺四寸十七分寸之十二。二誤一。大鼠日倍。苦卽合所問也。孔刻誤作大字。李氏云。是注文混入術中。與此合。大鼠所穿合四尺五寸。孔刻脫四字。以後一日所穿乘日分子。穿

爲玉重。得一百八十九。脫一字。積一百七十二兩。重十字。韋曰刻盈玉石。苦四十八。誤刻沿玉石玉二十寸石三十四寸少四兩不足維乘得四十八。紙求玉者。脫者字。

今有善田。善田一十二畝半。脫半字。以少爲善田多爲惡田各爲實。脫各爲實。惡田一畝七十一錢。脫一畝。二百二十八錢七分錢之四。二誤三。四誤五。

今有黃金。銀重一十八斤一十一分斤之四。銀誤課。實如法得金重。脫實。分母乘法。爲銀兩分母同。母下衍故同下衍之。餘皆約之者。脫者。合二斤一十一分斤之五。脫下一字。通分內子是爲十二。是誤求。通爲一百四十三。一誤二。刻金銀數各十八斤。脫金。銀二十七銀一十八。七八下俱有兩字。案此是銀之通分數。非銀之兩數。二兩字誤衍。仍用故法七百四除。七誤六。

今有良馬。駑馬初日行九十七里。七誤九。以盈不足維乘。苦其不盡者而命分。原本俱作小字。今據孔刻及李校改。實如法而一得日數。一得誤倒。求良馬行者。苦得駑馬十五日之凡行者十四。益疾里數而半之加良馬初日之行里數。以乘日分子。如日分母而一。所得前良馬凡行里數卽得其不盡而命分求駑馬行者。以十四乘半里又半之。以減駑馬初日之行數。以乘十五日之凡行。孔刻同。所得加前里卽駑馬定行里。加誤如。脫行字。以半法增殘分。脫半字。按今十五日。令誤今。據良馬十五日。據誤按。凡行一千四百二里半二里誤二十里。幷良駑二馬所行。脫幷。脫二。脫行。以盈不足維乘假令之數幷而爲實。幷盈不足爲法。脫維乘以下十六字。維上衍之字。以二馬初日所行里。初日誤初一日。乘十五日爲十五日平行數。日下衍者。爲下衍行。數下衍又爲。求初末益疾減遲之數者。苦爲中平之稍。誤初末益疾減遲之數而以十四乘之者各爲中平之稍減益疾之數。得一十五日定行里。得誤各。脫定字。里誤數。若求後一日以十六日之定行里數。脫一日以定誤中。如日分母而一各得日分子之定行里數。一下衍者字。定誤中。奇半里者。誤分可半者。故破半里爲法以增殘分。脫半。脫殘。乃是六千里術。千誤十。併兩馬共行六千一百四十里。脫併字。一誤六。課於六千多一百四十。脫一字。求駑馬行者。者誤日。

今有人持錢。三十七萬一千二百九十三分錢之二十八萬六千四百一十七。分誤文。術曰。苦八分。李褒門曰。術文下有脫文。當云以盈不足維乘假令之數。幷而爲實。幷盈不足爲法。實如法而一。得本持錢。以減五返歸錢。餘卽利。案此或省文。來補。又加利爲一萬七千三百五十五。脫三百。除第五返歸留合一萬錢。合誤餘。又加利爲四萬五千三百九十錢。脫五千。故曰多。曰下衍是字。

今有垣厚。大鼠穿三尺四寸十七分寸之十二。二誤一。大鼠日倍。苦卽合所問也。孔刻誤作大字。李氏云。是注文混入術中。與此合。大鼠所穿合四尺五寸。孔刻脫四字。以後一日所穿乘日分子。穿

誤求　即各得日分子之中所穿即誤者

開方者數之形也案自此以下皆方程廻開字上當有方程二字

今有上禾三乘　程課程也案上當有方程二字　中左禾列如右方左誤下　爲術之意誤作大字

如是叠合左右行相減叠誤直減誤同　先令右行上禾乘中行脫禾字　謂中行直減左行也直減

孔刻作亦乘疑誤　復去左行首誤作大字　亦令兩行相去行之中禾也誤作大字相去孔刻作相

乘去疑誤　左方下禾不盡者下誤上　當以禾乘數爲法數下衍以字　列此中下禾之乘實中誤

以孔刻脫　除其下實即斗數矣即斗誤則計　以法乘中行下實乘誤乘　此謂中下兩禾實脫下

字　左方下禾雖去一乘以法爲母於率不通案此條與孔刻互異十數字義得兩通孔刻云左方下禾不盡無以法爲母於率不通　故先以法乘其實而同之實誤通　令乘下禾乘數脫乘字　減於下

實脫減字　合三位之實合誤令　故以二位乘數約之二誤一　乃得上禾一位之實脫上禾位誤

乘　此右行三禾共實合中下禾之實禾誤乘合誤令　以中下禾先見之實令乘右行中下禾乘數

誤右行之禾乘　各求列實列誤別　除如上禾乘數而一上誤下　上禾盡而止上禾二字誤作小

字　每乘得二斗除九乘誤乘下同九誤尤

今有上禾七乘　雖以損益爲說脫以損益爲說　互乘兩行乘誤乘

今有上禾二乘　法實數相推求之術法實孔刻作左右李氏云永樂大典作法實　而其捍減之勢不

得廣通并誤必廣孔刻作交案永樂大典亦作廣　各有併減之差見于下焉減誤實遂誤差焉爲誤焉

差實雖分差誤差　然則其正無入負之負無入正之其率不妄也正無入下衍以字脫負無入正

之五字入作人孔刻作入李氏以爲非是案此本四牛共條下注云古本誤無入者非則楊氏亦從入

今竝改　爲去頭位也去誤法孔刻同　益行減行當各以其類矣李氏云益當作以　故黑用黑對

則除黑上黑字誤赤孔刻同　理雖同異一也異下衍而字

位當相與異名當誤當　觀其每與上下互相取位脫下字　欲因減數以相去耳減誤或　本與第

一問同脫一問同三字

今有上禾六乘　以一斗一升爲差脫以字　以正負術入之以正負術入之

今有上禾五乘　差實者上禾之餘實上誤下

今有牛五羊二　當相乘左右行定脫左字　更置右行牛十

今有賣牛二羊五　次置牛五負羊六正豕八正脫置字牛五

衍乘字　故但互買算而已算誤等　先令牛二偏乘中行牛二誤倒中誤左孔刻同　方將以減

實加適足之數適誤不孔刻同　正見正或負見負見正誤見法

今有五家共井　不足如乙一絕乙一誤倒　不足如丙一絕如誤以下同　用速之數以法除實者案

此九字孔刻無永樂大典本有　戊一十二積七百二十一脫戊一十二　丙負無入正其一丙戊三

十六同名加積負上脫丙字戊上衍同名加戊下衍爲字六下脫同名　以丙行同名減之同誤異

戊一百四十四同名減脫戊一百四十四減誤加

今有白禾　各不滿斗各誤禾　黑五一斗五誤正

今有甲禾　其過若幾何如乙一乘重矣幾何誤何云　互其算令相折除互下衍言字除下衍而一

差實者如甲禾餘實脫差字禾誤末　乙一負重一字　丙八正同名加誤同名加丙八正八誤入

欲去乙者去誤者　百二石正石誤十

今有麻九斗　此麻麥與均輸少廣章之並衰積分章之誤倒　徒用本術者徒誤從　或用算而布既

算誤布　反欲以多爲貴貴誤實　莫不閒於設通閒誤同　不可謂要約要約誤倒　游刃理間間

誤間　將亦啓塁疑意亦誤六　以正負術入之負術誤倒　更置減行及其下實減誤成　以下實

爲實下實誤下置　置雜物通率爲列衰列誤例　更置減行雜物之數減誤成　以減行下實乘列

衰減誤成　以法減第二行減誤治　又以減右行下位右誤二　次第四行去左行下位去左誤倒

次以右行減第二行頭位脫下行字　次以左行去第二行下位位誤五　是爲麻四當麥七麥誤

麻　案自先置第三行至是爲相當之率舉矣原本多脫誤孔刻同李氏本載戴金溪李尚之各校一

術今錄於左

戴校一術細草併附

先置第四行以減第三行減第四行去其頭位次置第二行以第三行減第二行去其頭位次置右

行及左行去其頭位次以第二行減右行頭位次以右行去左行及第二行頭位又去第四行頭位餘

可半次以第四行減左行頭位次以左行去第四行及第二行頭位餘約之爲法實如法而一得六即黍價以法減第二行得荅價左行得菽價右行得麥價第三行麻價凡數八字移二十六字二十九字

算曰先置第四行麻二斗麥五斗菽三斗荅九斗黍四斗直錢一百一十二以減第三行麻三斗麥五斗菽七斗荅六斗黍四斗直錢一百一十六第三行餘麻一斗菽四斗正荅三斗負直錢四正反減第四行第四行麻空麥五斗正菽五斗負荅十五斗黍四斗直錢一百四正次置第二行麻七斗麥六斗菽四斗荅五斗黍三斗直錢一百二十八以第三行麻一斗菽四斗正荅三斗負直錢四正減之第二行麻空麥六斗正菽二十四斗負荅二十六斗黍三斗直錢一百正次置右行麻九斗麥七斗菽三斗

荅二斗黍五斗直錢一百四十左行麻一斗麥三斗菽二斗荅八斗黍五斗直錢九十五皆以第三行麻一斗菽四斗正荅三斗負錢四正減之右行麻空麥七斗正菽三十三斗負荅二十九斗黍五斗直錢九十一正次以第二行麥六斗正菽二十四斗負荅二十六斗黍三斗直錢一百正減右行麥七斗正菽三十三斗負荅二十九斗黍五斗直錢四正次以右行減左行麥三斗正菽九斗負荅三斗正菽一斗負直錢七十九正左行餘菽五斗荅二斗正黍一斗負直錢七十六正次以第四行減左行菽二十五斗荅二斗正黍一斗負直錢七十六正次以右行減第四行菽五斗荅二斗正黍一斗負直錢七十九正左行餘菽二十斗荅二斗正黍一斗負直錢七十六正次以第二行減第四行荅八斗黍五斗直錢九十五左行餘麻二十二斗負麥三斗正菽九斗負直錢七十六正次以左行減第二行菽三十斗荅八斗正黍九斗負直錢七十六正次以第二行減第四行荅八斗黍五斗直錢九十五左行餘麻二十三斗正麥三斗負菽六斗直錢一百二十次以左行減第三行下位左行餘麻九十一斗負麥三斗菽六斗直錢一百二十次以第二行減第四行荅八斗黍五斗直錢九十五左行餘麻二十三斗正麥三斗負菽六斗直錢一百二十次以右

五斗負荅三斗正黍五斗正。次以左行去右行頭位。右行菽空荅六斗負黍五斗正。是爲荅六當黍五。次以左行去右行荅位。右行餘菽十斗負荅空黍五斗正。又各以五約之。上爲二。下爲一。次以右行去第二行下位。第二行餘麥一斗正菽二斗正荅二斗負。李刻正誤負。負誤正。以第二行去第四行下位。第四行餘麻一斗負麥二斗負菽五斗正。又以減左行下位。左行餘麥一斗負菽三斗正荅一斗負。李刻正誤負。負誤正。次以此字李刻脫。左行去第二行下位。第二行餘麥三斗正菽四斗負。李刻正誤負。負誤正。是爲麥三當菽四。次以第二行下位。第四行餘麻一斗負麥一斗正。次以第四行去第二行下位。第二行餘麻四當麥七。是爲麻四當麥七。是爲相當之率舉矣。

今有垣高一丈。敬木齊垣。圖。案此圖當縱短而橫長。今縱長橫短。非是。

今有圓材埋在壁中。故鑿長亦半之也。誤鑿道長是半也。爲股弦差者鑿道也。

今有開門。半門廣爲弦。誤門廣爲股。孔刻同。今即以兩弦爲廣數。即誤次。

開門去閫。中有二積十。

今有戶高多於廣。又倍之爲冪。黃冪四分之二。減實。誤又倍爲朱冪。

乘四分之三。適得四分之一。誤乘四分之一。得高廣幷數之半。股之半。股之字。半下衍幷數二字。又按此圖冪。纔誤圓。句股幷自乘。即得句股。誤句股相幷而加其差冪。亦誤。

此圖冪。纔誤圓。句股幷自乘。即得句股。誤句股相幷而加其差冪。亦誤。後知其句與股今適等。自乘亦各爲方。先見其弦然後知其句與股適等者。令自乘亦令爲弦冪。令半相多而自乘倍之。亦爲弦冪。而差數復先此各自乘之。而與相乘數各爲門實。半之爲句股二冪。股下衍弦字。二誤三。其句股合而自相乘之冪。下衍者字。令弦自乘倍之。爲兩弦冪。誤合自乘爲四。

今有戶高多於廣。又倍之爲冪。黃四分之二。減實。誤又倍爲朱冪。

乘四分之三。適得四分之一。誤乘四分之一。得高廣幷數之半。股之半。股之字。半下衍幷數二字。又按此圖冪。纔誤圓。句股幷自乘。即得句股。誤句股相幷而加其差冪。亦誤。後知其句與股今適等。自乘亦各爲方。先見其弦然後知其句與股適等者。令自乘亦令爲弦冪。令半相多而自乘倍之。亦爲弦冪。而差數復先此各自乘之。而與相乘數各爲門實。半之爲句股二冪。股下衍弦字。二誤三。其句股合而自相乘之冪。下衍者字。令弦自乘倍之。爲兩弦冪。誤合自乘爲四。

則餘在者。脫在字。中有一股一句積。股誤般。

弦十七步。圖。案求長。衰誤。長誤高。

股十五尺。長衰問圖。衰誤。衰。

今有木長二丈。以七周乘三尺。尺誤圍。孔刻同。

則每周之間。間誤開。則其間木長爲股。羞誤。爲弦。五自乘冪。誤則其間爲青七弦周乘三圍幷合乘句。

以爲一句木長而股短。術云木長謂之股。言之倒句五與股求弦。亦無圖二十五。青弦之自乘冪。出上第一圖。圖誤圍。語倒互於弦冪之中。互誤在。孔刻同。可更相衰裏者。誤可更相乘者。孔刻同。

作可更相裹者。亦誤。其居衰者。者誤青。衰裹。形訛而數均。衰裏。誤青。青卷。朱卷居衰。誤青卷白裏。孔刻同。白孔刻同。

孔刻同。股弦幷爲衰。幷誤併。青卷居衰。居誤白。孔刻同。

今有池方一丈。以句及股弦見股。故令句自乘。股句字。餘爲倍股弦差乘股。

爲句。誤加幷之半爲率。以率減餘爲句率。以句弦幷爲分母。句弦幷誤可便。案毋下。孔刻有差爲分。

子四字。誤。永樂大典本無。故令句弦幷。圭同其衰也。誤故令句弦幷者自乘爲朱黃方相連之分。股

乘爲青冪之矩。以句弦幷爲衰。差爲廣。今有相引之直。加損同上其圓大體。以兩弦爲衰。句股爲廣。引

自乘以加於半池方自乘倍出水除之。即得凡二十七字。羨得兩通。仍之。以股弦較自乘。股較字。

今有立木係索其末未誤地。六分尺之一。六孔刻作二十一。非。與閘門去閫者句及股弦差求股弦

同一術。股與脫求股弦。以除短冪。矩誤此。加差於幷。即成兩索。長於誤者。脫兩索。其減差於幷

而半之。得木長也。於誤者。脫得木長三字。

今有立木垂索。去木八尺。自之得六十四尺。脫得六十四尺

今有垣高一丈。與係閘同。同字。

今有垣高一丈。敬木齊垣。圖。案此圖當縱短而橫長。今縱長橫短。非是。

今有圓材埋在壁中。故鑿長亦半之也。誤鑿道長是半也。爲股弦差者鑿道也。李云句有舛誤。鑿道

爲句。鑿深爲股弦差之半。何得云爲股弦差者鑿道也。

今有開門。半門廣爲弦。誤門廣爲股。孔刻同。今即以兩弦爲廣數。即誤次。

開門去閫。中有二積十。

今有戶高多於廣。又倍之爲冪。黃四分之二。減實。誤又倍爲朱冪。

橫斷其半爲弦率列用率七自乘者句弦之幷率故弦減之餘爲句率同立處是中停也皆句弦幷爲
率故亦以率同其衰也引橫大典同孔刻作引黃義亦通　故以弦股率乘如句率而一股乘字孔刻
同　法曰句弦和自乘股率自乘幷而半之爲句弦以減和求句股率乘句弦和率求股案此兩求字皆
當作爲案句弦和自乘股率自乘幷而半之爲句弦和乘弦以減句弦和羃餘爲句弦和乘句股率乘
句弦和即句弦和乘股三者皆以句弦和爲母故可以互相求也

今有句六步　答曰四步四誤四十

今有句八步　朱書黃羃各二下衍之字　則倍之爲各四倍之誤田　可用混於小紙紙誤拔　股中
詩必令立規於橫廣李氏云疑有股誤　句股及邪三徑均及誤又　又盡中弦以觀其會非誤除
則句股之中成小句股弦者四句面之小股股面之小句課則句股之面中央小句股弦句之小股面
面亦句　其數故可衰下衍之字　以句乘未幷者以下衍小字孔刻同　及其所以成法實下衍之
字孔刻作之實　則又可以股弦差減句句弦差減股爲圓徑孔刻同　幷句弦差股弦差減弦餘爲圓徑十三
減股爲圓徑孔刻同　幷句弦差股弦差減弦餘爲圓徑十三字脫孔刻同　句股求弦案上當有術
曰句股相乘倍之爲實十字

今有邑方不知大小　案前術至居一隅之積誤案半方邑令半方自乘
故爲半方邑自乘居一隅之積　故以爲實脫以字

今有邑方不知大小　自木至邑南至合半以東也誤自木至邑
率北門至西隅爲罪廣數故以出北門乘至南行股以半率乘句之羃羃北羃居半以西行故又
倍之合東盡之也　幷出南門步數南下衍北字　此術之羃至以爲隅外之羃也誤此術之羃東面
南北邑自木盡邑南十四步之羃各南北步爲廣邑方爲實故連兩廣爲法從幷以爲隅外之羃也

今有邑方一十里　邪向東北北孔刻作門李刻同案北義較長　邑半方自南門至故羃邑方半之誤
今半方南門東至隅五里半邑者謂爲小股也求以爲出南門步數故羃邑方半　詔從邑心中停也
停誤得　實如南行率如下衍法字

今有木去人　所問木去人者見句之股問誤門股下衍於右行三字

今有山居木西　人去木三里爲股率人去木誤去人目孔刻同　以句率乘見股如股率而一得句加
木之高誤以木衰爲見股求句加人目之高

今有井徑五尺　實如法得一寸股實如法　減入徑四寸餘有四尺六寸股減入徑四寸餘有七字
問井深者問誤開

今有戶不知高廣　問戶高廣衰各幾何衰誤衰孔刻同　戶衰爲弦衰誤衰　凡幷句股之羃即爲弦
羃誤凡句之在股　舉表矩而方之方誤端　則兩端之廉廉誤邪　句弦差爲衰差誤幷　其外之
術矩誤可知　故以股弦差加之股之字　得戶衰衰誤衰

今有方倉堳塹案此條前一行當有商功二字

今有方亭　四面塹堵各一下衍上方自乘亦得中央立方一凡十一字　立方三誤立三方　十二與
三更遂次之股二與

今有圓亭　四百七十一分尺之一百一十六也七十一誤七一　令上下徑相乘徑下衍分母二字孔
刻同　此合分母三相乘得九下孔刻有分母各自乘亦得九字云大典及宋本無與此合　從方亭
求圓亭之積八字脫　前求方亭之積脫前字　今求圓亭之積亦合三乘之股今字合誤各　此圓
亭四角圓殺圓亭誤方亭孔刻同　三十三分尺之二十六脫尺字

今有圓錐　方錐下方令自乘令誤今　大錐方之積合十二圓矣脫大錐方之積五字　亦二百分之
一百五十七二誤一

今有壍堵　雖復觚方觚誤隨　衰一百八十六尺八誤六脫六字重尺字　屋蓋塗下廣五箇五誤九
今有陽馬　一爲憃闖闖誤瞞下同　陽馬居二憃闖居一股陽馬居二餘有然字李云衍與此合　不純合圓雖爲之矣脫不字　案邪解方蓋解誤說
故爲　其餘兩端兩誤端孔刻同　合成一方焉焉誤馬

今有憃闖　憃闖之見數脫憃闖　如六而一如誤加

今有羨除　下廣末廣皆壍堵之廣脫末廣孔刻同　上廣者脫上廣　其於本蓋皆一而六於誤餘
邪盡方錐之底底誤壺　全爲方錐之半爲下衍中字孔刻同　下兩衰相等者者誤知　中央壍堵
廣六尺央誤尖　則大憃闖出觚皆方錐觚誤隨　衰六尺衰誤表　兩邪蓋底方脫兩邪蓋　草曰
併三廣三誤之

今有錞瓦　衰三尺　倍下衰衰衰誤乘　以廣乘之以下衍高字孔刻同　陽馬之羃各居二二誤一
孔刻同　下廣乘上衰而半之乘下衍之字　廣六箇高六箇脫高六箇案廣六箇三字當在上長四
箇之上　如六而一誤如一而六

今有鍋帶。答曰二萬六千五百尺。二誤一。孔刻同

今有圓困。此積猶圓堡壔之積。孔刻此積誤此即李氏云。即當作積。與此合。積一千六百二十寸。二誤一。深一寸。寸誤尺。今據戴王莽銅斛文字尺寸分數。訂誤粗。開平方除之即周。平方誤倒。即周。誤作小字。

今有均粟。案此條前一行。當有均輸二字。發粟爲輸。誤不以發粟爲均。故各令行道日數約戶爲衰。脫道字。一旬除乙。乙誤一。得率戶用車二日四十七分日之三十一。孔刻二日誤二百。李氏云。當作二日。與此合。求此率以戶當各計車之衰分也。率誤戶。戶誤率。衰誤發。

今有均輸卒。發卒爲輸。發卒誤居所。孔刻同。如縣人數而一。亟淳風等案爲衰。誤如縣人數而已爲數衰。此術似別。似誤以。孔刻同。故存之也。下衍各當所當出人數以其居所及行道日數乘之如縣人數而一得戶率人役五日七分日之五三十六字。

今有均粟。以一車二十五斛除之。脫一字。加一斛粟價。

戴發也。輸誤徐。孔刻同。乙丙十八戶共出一斛九字。脫。出三錢二千八百七十三分。重二字。淳風等案。脫淳風等。則一里僦價也。脫價字。到輸所所用錢。脫一所字。孔刻同。甲自輸其縣。孔刻。輸誤出。李氏云。出當作輸。與此合。則凡輸粟取戴錢。輸誤徐。孔刻同。故可爲均賦之率也。率下衍計字。計經賦之率三且不妨上下也。原本誤作劃注。在各以約其戶數爲衰注故可爲均賦之率也下。案中有引合分反衰兩注語。非爲李注無疑。爲之戶率四字脫。孔刻同。此一章皆相與通公共率。公誤功。孔劉同。合分注曰注誤法。且不妨上下也。上誤處。

今有均賦粟。一斛二十自輸其縣。十下有僦假一日一錢六字。孔刻同。李氏云。甲自輸其縣。即不應有僦價。經云僦價一日一錢者。衍文也。往返用六日也。往誤用。即各得輸所用日也。即誤而。欲得凡日也。欲誤故。孔劉。凡作幾。發得兩通。於致一斛之僦直。於誤則。所賦粟爲所有數。粟誤乘。即二日也。二誤一。得行一日。日誤百。加一斛粟。斛粟誤石米。以六縣算數均者。更不贅述。誤作大字。

今有粟七斗。粟有多少之差。有上脫粟字。孔劉同。據率粹繫少而糲多。率下衍有字。若依本率之分。若誤石。齊其粟同其米。粟誤乘。即爲米斗數。斗誤石。

今有人當稟粟。故云併之得三九分之八十字。重衍。粟二斛爲所有數。脫有字。當粟三十五也。當下衍爲字。

今有取僦。是爲負鹽一升行二萬里於今有術爲所有率。誤是爲負鹽一升行二萬里得錢四十於今

有術爲所有率升數乘所行里爲法於今有術爲所有數也。孔劉同。以今負鹽重一石一十七斤。行七十六步。五十返。今負鹽重一石。行百步。當返幾何。

於今有術爲所有數。爲誤以。脫數字。

今有負鹽。答曰五十七返五誤二。此術所行步多者得返少。所行步少者得返多。誤此術所行步少者得返多。然則故所行者重。今返之率。誤然即所行者今返率也故令所得返乘今返之率。孔劉同。

假令竝行一日。令誤今。負重三斗以下與竝行同。案三當作二。蓋以二斗減一斛。得八斗。以四十里減六十里。得二十里。是加重八斗。退二十里也。反之即減重八斗。進二十里也。各以八約之。得減重一斗。進二里半。

沈氏曰。此問答術皆誤。訂正於後。

今有負鹽重一石一十七斤。行七十六步。五十返。今負鹽重一石。行百步。當返幾何。

荅曰。四十三返六十分返之二十三。

術曰。以今所行步數。乘今鹽重斤數。爲法。故鹽重斤數。乘故步。又以返數乘之。爲實。實如法得一返。盈不滿法者。以法命之。

按。原本術文刪今字。皆誤作減。刪故字。皆誤作今。荅亦因之而誤。

章曰。置今鹽重一石。展爲一百二十斤。以今行百步乘之。得一萬二千斤。爲法。法故留重一石一十七斤。展爲一百三十七斤。以故行七十六步乘之。得一萬四百一十二。又以五十返乘之。得五十二萬六百返。爲實。實如法。得四十三返。一萬二千分返之四千六百。以等數二百約子母。爲六十分返之二十三。合問。

說曰。李注云。所行步多者。得返少。所行步少者。得返多者。行七十六步者。五十返。則行百步者。當三十八返也。云。然則故所行者。今返率也。今所行者。故返率也。令故所得返乘今返之率爲法者。以今所行百步爲所有率。故所行七十六步爲所求率。故所得返五十爲所有數。而今有之。得三十八返。爲所求數。是今有術也。云因令重者得返少。輕者得返多者。負一石一十七斤者五十返。負一石一十七斤者五十返。即各得輸所用日也。即誤而。欲得賜負一石者當五十七返十二分返之一也。云。又因其率以乘法實者。以後實乘前實。後法乘前法。而并除之。是重今有之發也。若以原術推之。以故行七十六步爲所有率。五十返爲所求率。今行百步爲所有數。而今有之。得六十五返十九分返之十五。是行步多者得返多。行步少者得返少也。豈有是理乎。知前次率爲法者。以今所行百步爲所有率。故所行七十六步爲所求率。故所得返五十爲所有數。而今有之。得三十八返。爲所求數。是今有術也。云因令重者得返少。輕者得返多者。負一石一十七斤者五十返。即各得輸所用日也。即誤而。欲得賜負一石者當五十七返十二分返之一也。云。又因其率以乘法實者。以後實乘前實。後法乘前法。而并除之。是重今有之發也。若以原術推之。以故行七十六步爲所有率。五十返爲所求率。今行百步爲所有數。而今有之。得六十五返十九分返之十五。是行步多者得返多。行步少者得返少也。豈有是理乎。知前次率爲法者。以今所行百步爲所有率。故所行七十六步爲所求率。故所得返五十爲所有數。而今有之。得三十八返。爲所求數。是今有術也。云因令重者得返少。輕者得返多者。負一石一十七斤者五十返。即各得輸所用日也。即誤而。欲得賜負一石者當五十七返十二分返之一也。云。又因其率以乘法實者。以後實乘前實。後法乘前法。而并除之。是重今有之發也。若以原術推之。以故行七十六步爲所有率。五十返爲所求率。今行百步爲所有數。而今有之。得六十五返十九分返之十五。是行步多者得返多。行步少者得返少也。豈有是理乎。知前次

用今有術之得數誤。則知原術用重今有之得數誤矣。

今有乘傳委輸。淳風等案。脫淳風等。用七十分日之一。脫用字。六爲所有率。脫有字。以此所得

則三返之路。所得誤爲術。當以三約之。誤重以三約三字。

今有絡絲。又絡絲一斤爲綵絲十二兩二誤三。所得青絲一斤用綵絲之數也。脫用字。孔刻同。故今有青絲一斤爲所有數。青誤綵。孔刻同。後實乘前實。後誤從。又置綵絲一斤銖數。脫數字。今有青絲一斤十二銖爲法。斤下衍二字。青絲九十九爲所有率。青誤者。又一術。一誤以。以青絲一斤爲所有率。青誤綵。孔刻同。今有惡粟。則粺化爲糙又以惡粟二十斗乘之如糙米九斗而一二十一字。脫。孔刻同。今有善行者。善行者行一百步。行誤爲。爲追及率。脫爲字。孔刻同。於今有術。脫有字。今有不善行者。善行者追及之。脫者字。少半里。里誤步。

於今有術不善行者先行十里爲所有數十爲所求率二十一字。脫。孔刻同。今有兎先走。減先走一百步。先誤兎。不及三十步爲所有數。數誤率。約之追及率得十。脫追及率。脫十。孔刻同。今有人持金十二斤。十二誤倒。價錢五千。價誤值。案此術置十二斤。術下衍得字。即金值也。值誤實。今術既以十二斤爲所稅。既誤就。故以十乘二斤。乘二誤倒。五千錢爲所有數。千誤十。三術原金一十二斤。術誤除。

今有客馬。除即減也。即誤其。即是主人追客還用日率也。主人往追用日之分也。追誤還。日之誤倒。則主人追及前用日之分也。及前誤客凡。是爲客行用日率也。用日誤倒。法二十四分之五者二誤一。三百里乘主人均行日分子十三。三誤二。三百里爲所有數。所有誤倒。以分二十四。行三百里。則用日分子十三。行一百六十二里半也。於今有術。三百里爲所有數。十三爲所求率。分母二十四爲所有率。而今有之。即得也。得三千九百里。得誤以。

今有金錍。今本末相減。今誤以。以差率加之。差下衍重字。孔刻同。得誤取。誤返。孔刻同。差率二減之。率二誤倒。別草併甲戊半之。併誤丙。

今有五人分五錢。今上二人所得。今誤以。謂如立錐。如立誤倒。各均爲一列也。列。孔刻作例。李氏云。當作列。與此合。差得三以通於本率三。誤一。孔刻同。

今有竹九節。各其平率。脫率字。本用方程求之。程誤乘。以少減多餘三十九三誤二。加一白乘半之。脫。孔刻同。

今有甲發長安。答曰二日十二分日之一。脫下日字。於本道里則餘分也。餘誤除。一日甲行五分至之一。行誤爲。分誤日。乙行七分至之一。行誤併。乙先行發二日已行十分。日下衍也字。減乙原程日餘以乘甲程。日餘誤倒。減先行二日。行誤爲。

今有一人一日矯矢。兎飛七日而一至。案七當作九。得一人日矯矢之數也。李氏云。末句與上句不劃。疑有脫誤。術曰以矯羽箸爲分母。矯誤筮。實如法而一。脫箸字。

今有假田。令畝數互乘錢數。令誤今。則初假之歲。假誤歲。後年得錢十二也。十二誤倒。同畝爲所求率。畝誤數。故。是爲得田六十畝。爲誤也。令母互乘子。令誤今。畝數相乘下衍爲實二字。

今有程耕。治得一百五畝。五下衍十字。

今有人持米出三關。二四六相乘爲法。相下衍五字。孔刻同。李氏云。凡母互乘子。則曰互。母相乘。子相乘。皆不曰互。謂今所當稅之本本誤定。孔刻同。又以五乘之四而一。即中關未稅之本米也。十七字。脫。孔刻同。不問中間問誤關。則其餘本米三分之二也。二誤三。求外關所稅之餘。求誤欲。則當置本持米以二乘之三而一。誤則當置三分乘之二而一。孔刻同。欲知中關欲誤畝。分母三十五爲所求率。五誤三。率誤術。

今有人持金。次關五而稅一。六字。脫。適重一斤。適誤過。通其所不稅者。重一百二十也。二十七字。脫。不問中間問誤關。以稅率乘之之誤子。

九章纂類

九章互見目錄粟米。乘除六問。問誤門。登朕故問糲米持錢之處。問糲誤倒。

圭田法。或半正從以乘廣。脫或字。

斜田法。或併兩廣乘半從或併兩廣乘從折半。竝脫或字。

圓田法。密率答曰。圭八十七。八誤二。

環田法。外周一百二十二步。脫下二字。外周一百一十三步二分步之一。通市過周三徑一之率。脫而脫通市。故徑十二步三分步之二。三誤四。之二誤之一。二誤三。古注田環而不課。畝。七百一十七。誤四百二十七。爲田二畝二百三十二步三誤二。

課分法。四十五分之三十一。一誤二。二十一分之八。多八。下衍者字。

平分法。各自爲列。實五字。脫。以法命平。實。脫實字。

乘分法。荅曰九分步之四。脫步字。

除分法。八分錢之一。脫錢字。

互換乘除法。荅曰八斗二升二十五分升之一十四。脫二升。一十誤二十。問爲疑。幾何。疑誤。繫。問

錢荅幾何荅誤答　問爲小錢幾何小誤少　菽二斗問爲菽二誤一　一十四分升之一十三　一十三誤三十一　價一百二十八　布一匹莖脫一字　今有錢五百脫今字　荅曰生絲一十三斤一十一兩一兩誤二兩

先取用而求互換　於九日歸之日誤月

合率　使法術引伸引伸誤倒

少廣法　答曰八十八步七百六十一分步之二百三十一　脫下步字　答曰八十四步七千一百二十九分千誤十

反用合分術　今載粟至倉粟誤乘　一人日造花瓦脫一人　程耕凡一人發七畝程誤種　分步之六十六十六誤十步

貴賤率除法　欲其大小率之欲誤箇　五錢欲其貴賤石率之錢誤錢　三兩五錢欲其貴賤兩率之三誤五　其一石一鈞一十七斤脫一十　六錢一錢六誤穴

反其率法　一千一百四十銖千誤貫銖誤文　其九百六十銖銖誤文

分率術　行酒一斗值一十文以錢三十買醇行酒二斗脫值字三誤一　二誤三　善田一十二畝半二誤一　金重三十五兩七錢半七誤一　持錢之蜀貿貨利十三貿誤價

以匹丈斗石斤兩爲率　欲石率之石誤右

貴賤率入互換　其一石一鈞二十七斤脫七字　其一石一鈞十七斤脫一十

衰分第五　則答說必失矣脫失字　切詳題初問意詳誤祥　當以五四三二爲差率脫四字　牛食馬之半馬食羊之半羊食牛之半案牛當作羊羊當作牛否則當作牛食馬半之

衰分法　苗主責之脫苗字　牛食馬之半馬食羊之半案牛當作羊羊當作牛否則當作牛食馬半之九章原文本明楊君增兩之字轉覺費解原文云羊食牛馬食馬牛食牛　分人之四千四千誤十　分錢之一百二十三三誤二

均輸法　欲令縣勞費相等等誤登　內甲縣二萬五百二十戶二萬誤一萬　遠輸所二百里二誤一　丁縣一萬二千二百戶二百誤一百　丁縣四萬五百五十石十誤千　車一千六百二十二輛脫下二字　僦有別價別價誤力價　粟一石直二十二誤三　戊縣二萬三千四十算脫算字　五人等第均錢五文文誤丈　九節竹次第差等竹誤行

商功求積法　爲塹一萬二千五百尺二誤一

城垣堤溝壍渠　一千七萬四千五百八十五尺一千誤一十

壅堵法曰脫法曰

陽馬法曰廣袤相乘相誤約　羨積法　如六而一而誤如　下廣三丈　上廣二丈下上二字孔廣互倒　二丈六千五百尺尺誤丈　深四丈丈誤尺

盈不足法　共買雞共誤人　雞價七十雞誤物　牛價三貫七百五十文脫價字　相逢於二日日誤石　大鼠穿穿誤行下同　莞長一尺莞誤筦

方程法　菟二十九二誤三　麻一斗一誤二

分母子術　戊六借甲一一誤乙　問井深綆長各幾何深綆誤倒

正負法　負無入入誤人　皆過石石誤右　丙四重多甲一一誤乙

句股第九　三十八問本章二十四寫本誤在旁要二下

買瓶立成釋錐平方法　爲方法以方法命上商除實二乘方法爲廉法一退下法再退續商二十六字

股　據算術補　積二萬五千二百八十一步二萬誤一萬　答曰一百三十五步八字脫

股弦較與句求弦法　以股弦較自乘減之股較字　實如法而一得股股得股案題係求弦而法數乃

求股求弦皆與句求股法弦誤句與誤爲

股弦和與句求股法　斜表一丈丈誤尺

句弦較股弦較求句股法　木去右餘表三百三十三尺三分尺之一右誤又脫下尺字

丁巨算法

稽古河圖五十有五。一二三四互爲七八九六。大衍之數五十。蓍作算數。羲和以閏月定四時成歲。舜在璿璣玉衡以齊七政。禹別九州。五十而貢。殷人七十而助。具有法術。周禮大司徒始列九數。一曰方田。以御田畤界域。二曰粟布。以御交質變易。三曰衰分。以御貴賤貿稅。四曰少廣。以御積冪方圓。五曰商功。以御功程積實。六曰均輸。以御道里遠近。七曰盈朒。以御盡雜互見。八曰方程。以御錯糅正負。九曰勾股。以御高深廣遠。備矣。漢建九章之舉。耿壽昌、鄭玄、劉徽、李淳風、甄鸞重爲之注。劉徽又爲重差法。由唐及宋。皆有專門。自後時尚浮辭。勳言大綱。不計名物。其損有餘。差分衰分、方程之屬。注疏又爲令法。由唐及宋。皆有專門。自後時尚浮辭。勳言大綱。不計名物。其有通者。不過胥史士類以科舉故。未暇篤實。獨余幼賤。不伍時流。經籍之餘事。法物度軌。則間嘗用心。因於算術上自九章。下至小法。數十百家。摘取要略。述算法八卷。以今俗稱寫之古法。其曰田畝。雖不資百里。嘗百二十一里。百畝嘗百四十六畝之步。亦方田之屬。粟布交質變易。差分法衰分。倉窖堆垛法少廣。修築營運。以見商功。變頗交易。抽分荅價。以見均輸。折變相和。異乘同除。以知隙雜。諧分之通。爲方程。可以通期圓。海島望算爲勾股。可以通廣輪。凡綱乘以衆之。除以散之。通乘除已。斯可爲法。乘之稍爲加除之散爲減。加減爲乘除之變。故以乘除加減四法爲之首。爲數始於一。終於十。積於一二。成於九九。大爲十百十千十萬百萬千萬萬萬億兆京垓秭穰。溝澗正載極。小則分釐毫絲忽微纖沙塵埃渺漠。圖盡於

渭渭無爲虛。一十百千萬。互爲消長。由是而天高地厚。日月往來。律呂相生。陰陽幽顯。因此測彼。精入鬼神。伊游於藝。玩物喪志。至正十有五年。嵗在乙未。八月甲寅朔。丁巨記。

今有人共買鷄。不知人數鷄價。但云人出四錢。少一錢。人出五錢。多五錢。問人數物價各幾何。

荅曰。六人。二兩五錢。

盈四錢於右上。少一錢於右下。五錢於左上。多五錢於左下。以多五錢少一錢併之。得六錢。爲實。以所出率以少減多餘一爲法。實如法。得六人。以所出率四乘之。得二兩四錢。增其所少。得二兩五錢。若以所出率五乘之。減其多。亦得二兩五錢。

今有雜七尺。綾九尺。其價適等。只云綾尺價不及羅尺價三分六荒。問羅綾價各幾何。

荅曰。羅尺價一錢六分二荒。綾尺價一錢二分六荒。

荒綾九尺。以三分六荒乘之。得三錢二分四荒。爲實。列九尺七尺相減。餘二尺。爲法。除之得羅尺價一錢六分二荒。內減三分六荒。即綾尺價也。

今有壯軍一名。弱軍二名。老軍三名。各拖船一隻。皆載八十石。至灘下俱不得上。若壯軍借弱軍一名。弱軍借老軍一名。老軍借壯軍一名。皆得上灘。問壯弱老軍各力拖幾何。

荅曰。壯力引四十五石七分石之五。弱力引三十四石七分石之二。老力引一十一石七分石之三。

盈位

復除也。如方程以正負術入之。先以中行加左行。上一中二下四。以右行直除之。上空中一下四。又二因左行。中二下四。又以中行直除之。上二下四。上法下實。即老軍七人。力引八十石。以七除八十石。得一十一石七分石之三。即老軍數。求中行。減一十一石七分石之三。中行得六十八石七分石之四。折半得三十四石七分石之二。即弱軍數。以求右行。減去三十四石七分石之二。餘四十五石七分石之五。即壯軍數。

譔曰。草堰添尖。以元乘今。折半積實。三角添一。又添二乘。六而一積。四角添一。又添半乘。長闊相減。餘數折半。添半長闊。以闊乘。既添一乘。次如三一是。圓箇添六。以乘算數。十六一副。須歸篇例。

今有菓子三角堰。各添以四。自乘見數。十六一副。須歸篇例。方箇副從。各添以四。自乘見數。十六一副。須歸篇例。今有菓子三角堰。每面底子四十四箇。問計積幾箇。

荅曰。一萬五千一百八十箇。

列四十四箇。內添三箇。得四十七箇。以四十四箇乘之。得二千六十八箇。又添兩箇。得二千七十箇。又

以四十四乘之得九萬一千八十箇。以六除之。得數也。又法。若四十四箇。添一。添二乘之。如法而一。

今有菜子四角壔。每面底子四十四箇。問共積幾箇。

答曰。二萬九千三百七十箇。

列底子四十四箇。內添一箇半。得四十五箇半。以四十四箇乘之。得二千零二箇。又添半箇。以四十四箇乘之。得八萬八千一百一十。以三除之。又法。置四十四箇。添一。添半乘之。如法而一。

今有菱草壔。底子一面三十六箇。問積幾箇。

答曰。六百六十六箇。（平尖草壔也。）

列底子三十六箇。內添一尖。得三十七箇。以三十六箇乘之。得一千三百三十二箇。折半即得。

今有圓箇一束。外周五十四隻。問積幾何。

答曰。二百七十一隻。

列五十四隻。添入六隻。得六十隻。以五十四隻乘之。得三千二百四十隻。爲實。以十二除之。得二百七十一隻。

十隻加入心箇一隻。

倉窖圖曰。方是圖乘。高乘斛除。圓周自乘。以高乘之。十二而一。以斛除施。上下之方。則各自乘。相乘三併。深乘見冪。方三面一。圓四九成率。地四九。倚壁二九。內角一九。外角三九。斛法先定。

今有正糧三百七十八石九斗七升八合。每石借收下年二斗五升。問總得幾何。

答曰。四百七十三石七斗二升二合五勺。

此借收入加法也。以正糧爲實。二斗五升爲法。自尾就身加之。（石見升當第二位。）就身減之。（呼二六去一十二。三六去一十八。四十二七一十四。五七三十五。二九一十八。五九四十五。二八一十六。五八四十。二七一十四。五七三十五。二八一十六。五八四十。二七一十四。五七三十五。二八一十六。五八四十。二七一十四。五七三

粟內抽分。問該腳粟幾何。

荅曰。腳價粟三十石一斗四升三合七勺五抄。

主粟一百七石六斗五升六合二勺五抄。

若以腳錢爲實。每斗爲法。除之得二升八合。爲三分五盞所得之米。爲法。減總粟。亦通。

今有羅六十七丈五尺。於內抽一丈七尺五寸買顏色。染緋羅六丈二尺五寸。問各該幾何。

荅曰。緋羅。五十二丈七尺三寸四分三盞七毫五絲。　顏色羅。十四丈七尺六寸五分六盞二毫五絲。

若以腳錢爲實。每斗爲法。除之得二升八合。爲三分五盞所得之米。爲法。減總粟。亦通。

今有西縣糴麥四百六十五石三斗。每石價二兩四錢。今僱腳載至東縣。每石腳錢三錢半。今爲無錢。只於麥內抽取。問合與腳錢并到縣麥多少。

荅曰。腳錢麥五十九石二斗二升。　到縣麥四百六石八升。

下麥三五乘爲合與腳錢爲實。併麥價與腳錢。得二兩七錢半。爲法。除實得腳錢麥。減原麥爲到縣麥。

今有官支鈔一百三十二錠一十八兩七錢一分九盞八毫。糴米八百六十七石四斗六升。起運赴都。該水腳鈔八錠一十三兩五錢四分六盞。爲無官鈔可支。欲於糴到米內除米給還。問水腳官米各幾何。

荅曰。水腳米五十四石二斗。　官米八百一十三石二斗六升。

此置求也。置水腳鈔。破錠。得四百一十三兩五錢四分六盞。爲實。以官支鈔。破錠。得六千六百一十八兩七錢一分九盞八毫。以糴到米數除之。呼八六七十四。除六七四十二。七七四十九。四七二十八。六七四十二。呼八五六十二。除六六三十六。六七四十二。進一十。除三六一十六。三七二十一。四三一十二。三六一十八。得七兩六錢三分爲一石之價。爲法。除實。呼七四五十五。除五六三十。三五一十五。呼七三四十二。除四六二十四。三四一十二。呼七一下加三。進七進一十。除二六一十二。二三如六。得五十四石二斗。爲水腳米數。反減糴到米。即官米也。用抽分法亦通。

今有稅務法則。三十兩納稅錢一兩。今有客持絲六百四十斤。每斤價錢三兩二錢五分二盞。問稅錢多少。

荅曰。六十九兩三錢七分六盞。

置絲斤以每斤價乘之爲實。（本以一兩乘之。今乃置者。見乘也。）以三十兩爲法。除之。

匹求尺者。匹法乘之。尺求匹者。匹法除之。通匹下分。（匹下有尺。匹法除爲分。匹法乘爲尺。端分數此。）乘除主數。

今有兵士三千二百五十人。每人給散胖襖一領。用紵絲一丈八尺五寸。問該幾。

荅曰。二千五百五匹五尺。

下兵數。加八五得尺。以匹法二丈四尺收之。

今有布二十六匹。匹法二十八尺。問幾尺。

荅曰。七百二十八尺。

今有布七百二十八尺。爲幾匹。

荅曰。二十六匹。

尺見匹。匹法二八除之。

今有原借官絹長三丈七尺六寸五分。闊二尺五寸。今還鄉絹。只闊二尺。合還鄉絹幾何。

荅曰。四丈七尺六分二盞五毫。

置官絹。以闊乘之。只闊除之。

今有羅二十三匹一丈六尺八寸。每匹價一十二兩半。問共多少。

荅曰。二百九十五兩二八匹法。

下羅匹下尺。匹法除爲分。以匹價加二五。下匹二八乘。入零尺。匹價加二五爲實。二八除之。還原下鈔二八兩。爲實。減二五得共尺。以匹法二八乘之。爲四。前法下鈔四倍。減匹下布分匹法乘之。

今有絹一丈八尺。買錢五兩五錢二分。問一匹長四十二尺。該鈔幾何。

荅曰。一十二兩八錢八分。

置鈔在地。匹法乘之。爲實。原絹爲法。除之。

今有羅二十三匹二丈三尺。每匹四十二尺。共買鈔二百三十一兩四錢二分六盞。問每尺該鈔幾何

荅曰。二錢三分四盞。

置鈔在地。以匹法四十二乘之。搭入丈尺。得九百八十九尺。爲法。除之。

今有官配布七千五百六十四匹。每匹帶納布三尺。問共多少。

荅曰。九百四十五匹半。二四匹法。

下布三因。得共尺。匹法二丈四尺除之。

今有布一尺。賣錢一錢九分三盞。問一端長五十二尺。該鈔幾何。

荅曰。十兩三分六盞。

置鈔在地。端法乘之。

權衡之數起於黍。十黍爲一累。十累爲一銖。六銖爲一分。四分爲一兩。今從者數考兩下止言銖分數者。銖如銀錢法。錙田畝之不用里角。而從頃分數若銖忽也。十六兩爲斤。十五斤爲稱。二稱爲一鈞。四鈞爲一碩。（即百二十斤也。十碩百碩千碩萬碩。觔之諸率。兩求銖者。二十四乘。銖求兩者。二十四除。斤求銖者。三百八十四乘。銖求斤者。三百八十四除。斤求兩者加六。兩求斤者減六。稱求斤加五。斤求稱者減五。鈞三乘除。碩一十二乘除。亦通爲斤也。

斤下有分者化之。稱下有斤。減五爲分。稱下有分。加五爲斤。稱下有斤兩。先以兩減六。後以斤減五。爲分

益。稱下有分益。先以斤加五。後兩加六爲兩。鈞石爲主。救書准此。襄法。重二斤二兩。計三十四兩。通裘下分。裘見兩。襄法乘爲兩。兩見襄。裘法除爲裘。裘下兩。裘法除爲分。裘下分。裘法乘爲兩。

今有買粉錢二百三十四兩。每裘三兩二錢。問買幾裘。

答曰。七十三裘四兩二錢半。

下錢。裘價除之。裘下分。裘法乘爲兩。裘法三十四。

今有沙金一百三十一兩。每錠買鈔一兩二錢五分。問金幾錠。鈔幾何。

答曰。金三千一百四十四錠。鈔三千九百三十兩。

置金。以二四乘之。兩上錠百錠。得三千一百四十四錠。爲實。以價乘之。又置金三因得鈔。八因得錠鈔。

今有錢三十三兩二錢五分。買絲二斤十二兩八錠。問每斤該鈔幾何。

答曰。一十二兩。

置錢。以絲斤爲兩。搭入零兩。以二十四乘之。爲錠。搭入零錠。得一千六十四爲法。除之。卻以三八四乘之。

今有鈔五十四兩九錢五分。買甘草九斤一十三兩。欲斤率之。問價幾何。

答曰。五兩六錢。

置鈔。以斤率乘之。得八千七百九十二。爲實。又置九斤。通分內子一十三兩。得一百五十七。爲法。實如法而一。　又收斤下子爲實。鈔除之。此通上法。

今有鈔八千五百三十一兩二錢五分。買絲一石二鈞三稱一十八斤。以石鈞稱法乘之。得二百四十三斤。搭一十二兩。留七五。爲法。實如法而一。

鈔數爲實。以一石二鈞三稱一十八斤。以石鈞稱法乘之。得二百四十三斤。搭一十二兩。留七五。爲法。

今有鈔二十五兩四分二益五毫。買鹽。每斤價二錢八分。問買幾斤。

答曰。八十九斤七兩。

以鈔。以斤價除之。斤下有分。加六爲兩。　下鈔。加六。又以斤價除之。得數。十六收之。

今有鹽八十九斤七兩。每斤價二錢八分。問共多少。

答曰。二十五兩四分二益五毫。

斤下有兩。減六爲分。以價乘之。

又下斤。十六通之。搭入七兩。斤價乘之。十六減之。

今有蠟五稱一十四斤一十二兩。每斤價二兩三錢五分。問鈔幾何。

答曰。四錠一十兩九錢一分二益五毫。

通稱斤兩爲斤。以價乘之。

今有銀七百八十九錠三十七兩半。買金。每兩價三錠。問幾兩。

答曰。二百六十三兩二錢半。

下銀。錠下有兩。歸爲分。以三錠爲法。除之。三五乘元法。下錠。五因。內加入除。得五十乘元。

今有包俸銀八百七十五錠。每錠帶納一兩五錢。問帶納多少。

答曰。二十六錠一十二兩半。

下銀。加五爲兩。從上五除。爲錠。

今有藥八稱九斤十二兩。每稱八十四兩。問共多少。

答曰。七百二十六兩六錢。

下藥。稱下有斤兩。先以兩減六。得七分五益。爲斤分。又以斤減五。得六分五益。爲稱分。以稱價乘之。

今有買藥鈔七百二十六兩六錢。每稱價八十四兩。問買幾何。

答曰。八稱九斤一十二兩。

以鈔爲實。以每稱價除之。得八稱六分五益。稱下有分。益。先以斤加五爲分。加六爲兩。得十二兩。

今有粉一百二十三裘一十七兩。每裘價八錢半。問共多少。

答曰。一百四兩九錢七分半。

裘下兩。裘法除爲分。以價乘之。

今有銅一百二十三稱。問爲幾斤。

答曰。一千八百四十五斤。

以稱爲實。以五加之。減五還元。

今有粉二百三十四裘。問爲幾兩。

答曰。七千九百五十六兩。

裘見兩。裘法三十四乘之。除還元。

今有胡椒二十四稱八斤。每斤價二兩三錢六分九益。問總價若干。

答曰。八百七十一兩七錢九分二益。

今有糖五百六十八斤十兩。每斤價六兩四錢八分。問總價多少。

答曰。三千六百八十四兩六錢九分。

今有銀一十二兩四錢八分。買藥一斤。問一銖幾何。

答曰。三分二益五毫。

置銀。三八四除之。

今有銀七百八十九錠三十七兩半。買金。每兩價三錠。問幾兩。

答曰。二百六十三兩二錢半。

下銀。錠下有兩。歸爲分。以三錠爲法。除之。三五乘元法。下錠。五因。內加入除。得五十乘元。

今有包俸銀八百七十五錠。每錠帶納一兩五錢。問帶納多少。

答曰。二十六錠一十二兩半。

下銀。加五爲兩。從上五除。爲錠。

今有藥八稱九斤十二兩。每稱八十四兩。問共多少。

答曰。七百二十六兩六錢。

下藥。稱下有斤兩。先以兩減六。得七分五益。爲斤分。又以斤減五。得六分五益。爲稱分。以稱價乘之。

今有買藥鈔七百二十六兩六錢。每稱價八十四兩。問買幾何。

答曰。八稱九斤一十二兩。

以鈔爲實。以每稱價除之。得八稱六分五益。稱下有分。益。先以斤加五爲分。加六爲兩。得十二兩。

今有粉一百二十三裘一十七兩。每裘價八錢半。問共多少。

答曰。一百四兩九錢七分半。

裘下兩。裘法除爲分。以價乘之。

今有銅一百二十三稱。問爲幾斤。

答曰。一千八百四十五斤。

以稱爲實。以五加之。減五還元。

今有粉二百三十四裘。問爲幾兩。

答曰。七千九百五十六兩。

裘見兩。裘法三十四乘之。除還元。

今有胡椒二十四稱八斤。每斤價二兩三錢六分九益。問總價若干。

答曰。八百七十一兩七錢九分二益。

今有糖五百六十八斤十兩。每斤價六兩四錢八分。問總價多少。

答曰。三千六百八十四兩六錢九分。

今有銀一十二兩四錢八分。買藥一斤。問一銖幾何。

答曰。三分二益五毫。

置銀。三八四除之。

今有絹二十八斤六兩。每斤價五兩七錢四分。問總價多少。

答曰。一百六十二兩八錢七分二釐五毫。

今有絲五十六斤四兩。每斤價六兩九錢四釐。問錢多少。

答曰。三百四十二兩七錢八分七釐五毫。

今有金九斤七兩。貿錢。每兩價八十一兩一錢二分。問錢多少。

答曰。一萬二千二百四十九兩一錢二分。

今有茯苓五千七百八十九兩。問計幾斤。

答曰。三百六十一斤一十三兩。

以兩爲實。減六爲法。首減之。餘一十三兩。存卓。

今有檀香一千三百五十六斤。問計幾兩。

答曰。二萬一千六百九十六兩。

以斤爲實。以六爲法。自足加之。餘卓。又以斤爲實。以四乘之。再倍之。

今有絹一百七十二斤。客二兩。貿鈔二十五兩五錢。問每兩該鈔若干。

答曰。六斤一十二兩。

此歸除法也。益都斤在地。爲實。并二兩爲一二五在地。以二呼除二六一十二。另置商六。御於實上二位。除五七三十五。五六三十。其餘數。又呼除二七一十四。續商七。御於實上二位。除五七三十五。五七三十五。再不盡。又呼除二五一十。續商五。御於實上二位。又除五五二十五。五五二十五。適盡。又以七五爲一十二兩。合問。

今有生絲九十六斤一十二兩六錢。欲練絨。每斤折四兩。問練絨并折絲各多少。

答曰。絨七十二斤九兩四錢半。折絲二十四斤三兩一錢半。

通絲斤兩。以七五乘之。得數。加斤下兩。見絨也。通絲斤兩。二五乘之。得數。加斤下兩。折數也。通斤兩爲一千五百四十八兩六錢。以十二加之。又以十六而一。得一千一百六十一兩四錢半。以十六收之。爲斤。見絨也。直被總絲。見折。通絲斤兩。四除。見折。三乘見絨。

今有銀四千八百六十五錠。問爲幾兩。

答曰。二十四萬三千二百五十兩。

下銀錠見兩。五因爲兩。

今有銀二十四萬三千二百五十兩。問爲幾錠。

答曰。四千八百六十五錠。

下銀兩見錠。五歸爲錠。

今有紋錦局織晴花二百六十七疋三丈五尺七寸。每疋用滑絲一斤三兩。問用絲幾斤。

答曰。三百一十八斤一兩一錢五分。

盈朒花數。以正法除丈尺。爲正下之分。八分五釐。以一斤一八七五爲法。乘之。得三百一十八斤。餘數。又益二百六十七疋八分五釐。爲實。加九減六。

今有甘草二千九百七十斤。每稱重一十五斤。問爲幾稱。

答曰。一百九十八稱。

今有水銀四千二百八十八兩。每斤重一十六兩。問爲幾斤。

答曰。二百六十八斤。

今有銀一萬一千三百四十九兩。欲貿鹽。每引價十三兩。問得鹽幾引。

答曰。八百七十三引。

今有鈔二錠一十七兩一錢三分。欲貿乾薑。每斤鈔一錢七分。問計若干。

答曰。六百八十九斤。

今有中統鈔四十七兩五錢。赴庫倒換至元鈔。每中統鈔一兩。工墨錢三分。問除工墨外。得鈔多少。

答曰。至元鈔五百一十三錠一十二兩二分九釐。工墨錢中統鈔。七十九錠一十八兩三錢五分五釐。

今有中統鈔二千六百四十五錠二十八兩半。赴庫倒換至元鈔。每中統鈔一兩。工墨錢三分。問除工墨外。得至元鈔多少。

答曰。至元鈔。五百一十三錠一十二兩二分九釐。工墨錢中統鈔。七十九錠一十八兩三錢五分五釐。

今有甲。於乙處以加三斗借訖。要三十七石五斗。今無元斗。只於加二斗內還之。合還多少。

答曰。四十石六斗二升半。

下要加三減二。

今有人欠錢一萬一千二百五十兩。欲還錢銀適等。其銀每兩折鈔五兩。問各還多少。

答曰。一千八百七十五兩。

貳欠鈔五因之。爲實。以三十兩爲法。除之。又六除之。

李之藻 演授
利瑪竇 撰

同文算指序

古者教士三物而藝居一六藝而數居一數子藝猶土干五行無虛不寓耳目所接已然之迹非數莫紀聞見所不及六合而外千萬世而前而後必然之驗非數莫揆推已然必然總歸自然乘除損益神智莫增商旋莫掩顓蒙莫可誑也惟是巧心淪發則悟出人先功力研熟則習亦生巧其道使人心心歸實虛憍之氣潛消巧使人躍躍含靈道變之才漸啓小則米鹽凌雜大至晝野經天測高頼矩測平成公旦從周髀窺驗誰謂九九小數致遠恐泥嘗試為之嘗亦賢于博奕乃自古學既邈實用莫窺安定蘇湖猶存古飢其在於今士占一經恥握從衡之祘才高七步不嫻律度之宗無論河渠歷乘顯忒其方尋思更治民生陰受其敝吁可慨已往游金臺遇西儒利瑪竇先生精言天道旁及算指其術不假操觚弟資毛頴喜其便于日用退食譯之久而成帙加減乘除總亦不殊中土至於奇零分合特自玄暢多昔賢未發之旨盈縮句股開方測圜舊法最蘄新譯編捷夫西方遠人安所窺龍馬龜疇之秘隸首商高之業而十九符其用書數共其宗精之入委徵高之出意表良亦心同理同天地自然之數同數昔婆羅門有九執歷焉字為算開元禎謂繁瑣遂致失傳視此畢同今亦無從參考若乃

聖明在宥遐方文獻何嫌並蓄兼收以昭九譯同文之盛矧其禪實學前民用如斯者用以鼓吹休明光闡地應此夫獻琛輯瑞儻亦前此希有者乎僕性無他嗜自揆寡昧游心此道庶補幼學灑掃應對之闕爾復感存亡之永隔幸心期之尚存管輅所聞蓋為三種前編舉要則思已過半通編稍演其例以通俚俗間取九章補綴而卒不出原書之範圍別編則測圜諸術存之以俟同志今廟堂議興曆學通算與明經並進傳之其人儻不與九執同湮至于緣數等理載在幾何本本元元具存實義諸書如第謂藝數云爾則非利公九萬里來苦心也

萬曆癸丑日在天駟仁和李之藻振之書於龍汎精舍

刻同文算指序

數之原其與生人俱來乎始於一終於十十指象之屈而計諸不可勝用也五方萬國風習千變至于算數無弗同者十指之賦存無弗同耳我中夏自黃帝命隸首作算以佐容成至周大備周公用之列於學官以取士實兼賢能而官使之孔門弟子身通六藝者謂之升堂入室使數學可廢則周孔之教踏矣而或謂載籍燔於

言之算數之學特廢於近世數百年間術盛之緣有二其一為名理之儒士貴天下之實事其一為妖妄之術謬言數有神理能知來藏往靡所不effective卒於神者無一效而實者亡一存往昔聖人所以制世利用之大法曾不能得之士大夫間而術業政事鑠遜於古初遠矣余友李水部振之卓犖通人生平相與慨歎此事行求當世算術之書大都古初之文十一近代俗傳之言十入其一儒先所述作而不倍于古初者亦復十一而已俗傳者余嘗戲目為閉關之術多謬妄弗論即所謂古初之文與其弗信於古初者亦僅僅具有其法而不能言其立法之意益復遠想唐學十經必有原始通極微渺之義若止如今世所傳則歲月可盡何事乃須五年也既又相與從西國利先生游論道之隙時時及於理數其言道言理既皆返本繼實絕去一切虛玄幻妄之說而象數之學亦皆遡源承流根附葉著上窮九天旁該萬事在於西國滕庠之中亦數年而學成者也吾輩既不及覩唐之十經觀利公與同事諸先生所言曆法諸事即其數學精妙比于漢唐之世十百倍之因而造庶請益惜余與振之出入相左振之兩度居燕譯得其算術如干卷既脫稿余始聞請而共讀之共講之共論之共訂之共詰之大率與舊術同者舊所弗及也與舊術異者則皆舊所未之有也旋取舊術而共讀之共講之大率與西術合者屢弗與理謬也振之因取舊術斟酌去取用所譯西術駢附梓之題曰同文算指蓋兼羅眾業之美開廓著述之途雖失十經如棄敝屣矣算術者工人之斧斤尋尺曆律兩家旁及萬事者其所造宮室器用也此事不能了徵諸事未可易論頃者交食

讓起天官家精識者欲依洪武故事從西國諸先生備譯所傳曆法仍用京朝官屬筆如吳太史而宗伯以振之詔余不敏備員焉俱余有徇馬之疾請急還南而振之方服除赴　闕儻一日者復如庚戌之事倘竟此大業以啓方來則是書其斧斤尋尺哉若乃山林獻畝有小人之事余亦得扶此往也握算言縱橫矣

萬曆甲寅春月友弟吳淞徐光啓撰

同文算指前編總目

卷上

定位第一
加法第二
減法第三
乘法第四
除法第五

卷下

奇零約法第六
奇零併母子法第七
奇零索析約法第八
化法第九
奇零加法第十
奇零減法第十一
奇零乘法第十二
奇零除法第十三
重零除盡法第十四
通問第十五

目錄終

同文算指前編卷上

西海　利瑪竇　授
浙西　李之藻　演

定位第一

古法用竹徑一分長六寸二百七十一而成六觚爲一握度長短者不失毫釐量多少者不失圭撮權輕重者不失黍累紀於一協於十長於百大於千衍於萬算之原也後世乃爲珠算而其法較便然率以定位爲難差毫釐失千里矣茲以書代珠始於一究於九隨其所得而書識之滿一十則不書一于左進位乃作〇于本位一曰一十由十進百由百進千由千進萬皆倣此

假如四萬三千二百一十作何排列

○	一	二	三	四
單數	十數	百數	千數	萬數

自左方寫起平行大數列左小數列右若從小數起積者每滿十則進位一十者書一二十者書二餘倣此若大數積多則於左方漸進加字如後圖萬億兆京是也若小數積餘則于右方漸退加字如兩下有錢錢下有分分下有釐又有毫有絲有忽之類是也

大衍式

四	三	六	五	九	一
單數	十數	百數	千數	萬數	十萬數

凡度十丈曰引五丈曰端四丈曰疋十尺曰丈十寸曰尺十分曰寸而計田則橫一丈縱六十丈爲畝（倘一步長二百四十步四分其畝爲一角角得方丈者十五十分其畝爲一分分得方丈者六得方尺者六百分以下釐毫忽之而以百畝爲頃五頃四十畝爲

六百萬數　抄爲勺滿十而進之爲合爲升爲斗爲石

七千萬數　亦曰斛凡衡以南爲君兩有十錢錢有十

八億數　分自分以下什而析之曰釐曰毫曰絲曰

九萬萬數　忽曰微曰纖曰沙曰塵曰埃曰渺曰漠至

三十億數　細之倪惟所立名而十六兩爲斤二百斤

四百億數　爲引今公私通用之則也古法之衡則十

二千億數　黍爲絫十絫爲銖八銖爲錙六銖爲分二

五萬億數　十四銖爲兩兩卽四分也兩又四之白乘

三十萬億數　一十六以象四時是命曰斤計銖三百八

七百萬億數　十有四當朞之日又以十五斤爲稱二稱

九千萬億數　爲鈞四鈞爲石度則古尺長短不一丈尺

六兆數卽萬萬億　爲鈞四鈞爲石度則古尺長短不一丈尺亦爲等倍

八十兆數　而外別以七尺爲尋八尺爲仞亦爲等倍

一百兆數　等爲常量則六十四黍爲圭又有四升之

四千兆數　豆四豆之區四區之釜十釜之鍾十六斗

五萬兆數之庾十六斛之秉今皆不用

九十萬兆數　爲緡五緡爲錠凡鈔五貫爲錠錠當錢千

二百萬兆數　里法三百六十步步法今用五尺　歷法

六千萬兆數　每度百分每分百秒西歷則積六十秒爲

四京數卽萬萬兆　分積六十分爲度秒以下俱以六十

右式三位而成百五位而成萬九位而成億十七

位而成兆二十五位而成京自京至垓自垓至秭以極

於正於載皆以萬萬遞加是謂中數昔者黃帝爲法數

有十等及其用也乃有三焉十等者億兆京垓秭壤溝

澗正載三等者謂上中下也其下數者十十變之若言

十萬曰億十億曰兆十兆曰京也中數者萬萬變之若

言萬萬曰億萬萬億曰兆萬萬兆曰京也上數者億億

則變若言萬萬曰億億億曰兆兆兆曰京也從億至載

終於大衍下數幾短計事不盡上數宏廓世不可用故

其傳業惟以中數舉一中數而天地鬼神人物之紀思

議之所不及者皆盡之矣況更有上數在乎由旬剎那

吾無取焉爾

加法第二

凡數惟加法最易加之不已至於無算故算首論加加

也併也積也一也少曰併多曰積皆加也列散數於上

各橫置以類相比如十從十百從百及兩從兩斗從斗之類先從小數併之

而以所得數紀本位下遇十則進一位遇百則進二位

第一圖　係進一位式

四	七	九	〇	〇			
五	〇	八	八	三			
六	九	七	八	二			
〇	八	六	七	七	七		
		一	五	七	七		
				七	七		

併四七九〇〇

併五八八三　二進位

併六九七八二　三進位

併八六七七　一進位

併一五七七　二進位

併前三得一十七下紀七

併前一得七下紀七

只七下紀七

右式散數四項列格上併總得數七十七萬七千二百三十列格下

第二圖　係進二位式

入	九	九	八	入	八	九	九	八二
〇	〇	〇	〇	三	〇	〇	〇	〇五
〇	〇	〇	三	二	一	三	一	〇三七
六	五	四			四	三		三
								二

初併一百零二下紀二以一百進二位

次併五下紀五

再併一十六前一得一十七下紀七一進位

終併連前共得二十三下紀三二進位

右式散數一十二項併總得數二萬三千七百五十二

以上二圖盡加法矣另有試法具後

一法先自上數下得若干復自下數上得若干然後紀總

一法以減法試加隨意減一行得若干再加所減仍得若干

又有將散數總數錯綜覆之者有九減七減二法先減

散數餘若干次減總數餘若干以其所餘兩數對列相

較同則無差異則有差

第一圖用九減

四	七	九	〇	〇			
五	〇	八	八	三			
六	九	七	八	二			
〇	八	六	七	七	七		
		一	五	七	七		
				七	七		

此法不論進位只以見數爲準

第用九減去〇不用先以散數

九減之餘置於左次以總數九

減之餘置於右俱得八故知不

差

又用七減

四七九〇〇此法與九減者稍異乃以實數七七減之

五〇八八三從左起連〇算者如首行首七竟減淨

六九七八二次。減七餘三　次卽作六三減七餘一

〇八六　七次作五一減七餘一　次作四一七減無餘乃

一五七於首行之左格外紀〇　又以次行之首

七　七九八減餘五　次卽作。五七減餘一　次

七　七減餘三乃於次行之左格外紀三

〇三五五　作七一七減餘五第四行依

其第三行依法減之餘得五各以紀於其左　次將

法減之亦餘得五　乃合四項散

總數七減如前法餘得六　乃合四項散

數所七減而餘者據見數更七減之三五

五餘得六紀於×左以總數所餘之六紀

於右六六相合固知不差

第二圖用九減

八九九八九八八九八九九八二
〇〇〇〇三〇〇〇〇二〇〇〇五
〇〇〇三二一一三一〇二三七
六五四　四三　三二　一

先減散去九不用六個八共四十八除三加次行五得八又加次行得二十四又加末行得四十六九減亦除一紀左次開總數共一十九減亦除一紀右

又用七減

八九九八八九八九九八二
〇〇〇三〇〇〇二〇〇〇五
〇〇〇三二一一三一〇二三七
六五四　四三　三二　一

照前七減法先將散數逐減紀左第而減之餘一次將總數亦以七減餘一相合無差

右九減七減法繁碎難用猶由巧思具至理錄之備既

減法第三

減與加反用積所餘其法先較數之多寡多中減寡亦自右方小數減起以漸進位其辨多寡之法於左方首位辨之首位相等乃視次位次復相等遂位退求則多寡分焉

四九　三八　二七　一六　〇八　〇九

此減四十五四四數減四十四數

八六　七八　〇九　五四

〇九　三八　二七　一六　〇八

此減三十數減二十九數

〇九　一〇　〇九　〇九　〇九

七〇　七〇　〇〇　〇〇　〇〇

此數首尾視之相等然退至三位上一係一千一係九百九十九多寡自分

既審多寡乃以原數列上減數列下依法右起所餘逐紀於下如減多須立借法以通其變如後第二圖云若少內減多須立借法以通其變如後第一圖

第一圖　原數八減三五　此上下相減俱係以少減多數五合餘二為不差

五　二三　不須更立借法
一　〇一
七　四三
二　二

第二圖　多係以少減多但中有上數小下數反大者須立借法

七二五
二九三　二不能減九借作一十二減九得三進位還
八八九　因前借過一今作八減九得九進位還　八減九得九又不足仍借作一十
四七六　因前借過一今作四減八得六進位還　減八得六進位還
〇六三　因前借過一今作〇減七〇無可減借作一十三減六餘七進位還
三五七　因前借過一今作三減六借作一十三減六餘七進位還
六四二　因前借過一今作六減五餘一
二三九　二不能減三借作一十二減三餘九進位還
〇〇九　前借一今作〇減一〇無可減借作一十減一餘九進位還
〇九〇　前借一今作〇減一十仍作〇進位明加一

二七三　二不能減九借作一十二減九得三進位還
八八九　因前借過一今作八減九得九進位還　八減九得九又不足仍借作一十
四七六　因前借過一今作四減八得六進位還　減八得六進位還
〇六三　因前借過一今作〇減七〇無可減借作一十三減六餘七進位還
三五七　因前借過一今作三減六借作一十三減六餘七進位還
六四二　因前借過一今作六減五餘一
二三九　二不能減三借作一十二減三餘九進位還
〇〇九　前借一今作〇減一〇無可減借作一十減一餘九進位還
〇九〇　前借一今作〇減一十仍作〇進位明加一

一十用減却加入本數尤為便捷假如二不能減九當借作一十二內減九得三今却不作一十二只就所借一十之內先減九餘一次乃加二仍得三也先減後加比前較易以上二圖減法盡矣其間有差與否何以驗之

一法用加法驗之以減數合減餘數得原數

又法以減餘數減其原數應與所減數合

亦有用九減七減二法者俱以第一行原數為一項第二行減數第三行餘數共為一項而藏零之同名同即不差

九減

七減

乘法第四

既知加減當論因乘單位曰四位多曰乘通謂之乘凡乘之數妙於九九作九九圖

九九相乘圖

一二三四五六七八九
二四六八一〇一二一四一六一八
三六九一二一五一八二一二四二七
四八一二一六二〇二四二八三二三六
五一〇一五二〇二五三〇三五四〇四五
六一二一八二四三〇三六四二四八五四六三
七一四二一二八三五四二四九五六三三四九
八一六二四三二四〇三六四二四八五四六三六四
九一八二七三六四五四三六四九五四六三七二八一

首橫一行自上讀下右直一行自右讀左其相值處即是乘得數指掌可盡也

六二八四　六二八四
一一二三四四五
七四一八五二九六三
一二二三四四五六
八六四二〇八六四二
一二三四四五六七
九八七六五四三二一
一二三四五六七八

附九九相乘歌

一一如一　一二如二　二二如四　一三如三
二三如六　三三如九　一四如四　二四如八
三四一十二　四四一十六　一五如五　二五得一十
三五一十五　四五得二十　五五二十五　一六如六
二六一十二　三六一十八　四六二十四　五六得三十
六六三十六　一七如七　二七一十四　三七二十一
四七二十八　五七三十五　六七四十二　七七四十九
一八如八　二八一十六　三八二十四　四八三十二
五八得四十　六八四十八　七八五十六　八八六十四
一九如九　二九一十八　三九二十七　四九三十六
五九四十五　六九五十四　七九六十三　八九七十二
九九八十一

又法就小乘得大乘不用九而用十假如二數並列因其數大難乘未知乘得若干且連註二數而取十數與較看所不足若干因連註不足數於本數右平衡相對其所不足數必其小於原數者也小者易乘乃以不足數上下相乘註乘得數於下為單數又以不足數與原數上下互減註減餘數於其下為進位數即得所求大乘數

三四二　乘得一二如二而以右一減左八右二減左九俱餘七是為八九七十二
九八七

二三　乘得二二如四四左右上下互減俱餘六是為八八六十四
八八六

右法專為未熟大乘者設也若小數相乘不必用此蓋以小數減十則不足之數反多而乘出亦多但多出十數外者以十外之數寄於進位就於互除還之其數未嘗不合

三四二　乘得三四一十二下紀二以一十寄進位乃以右三減左六右四減左七俱得三合所寄進位一共得四是為六七四十二
七六四

七七九　乘得七七四十九下紀四以一十寄進位乃以右七減左九右四減左七俱得三合所寄進位一共得四是為六三九十一
六三一

既知乘數乃列乘位凡乘亦從右小數乘起次第進位及數十位者有以二位乘一位或二位三位以至數十位者其變無窮其法一定

若以幾位乘幾位者無拘上下隨意互乘

四八　八四　上圖位數相近隨意互乘如第一圖者
九七　七九　先以八乘上四次九次三次〇〇六四俱徧各以其乘得數置本位下次乃以七乘四乘九乘三乘〇而以乘四所得置於七進位下以乘九所得置於七本位下以乘三所得置於七進二位下一位下以乘〇所得置於七進一位下以乘六所得置於七本位下其餘徧乘倣此畢乘諸位仍以加法通併其數

三六　六三
〇〇　〇〇
〇〇　〇〇
六三　三六

四　一四

一位乘　此以入之一位徧乘上六位者從小數起數多進位如常法

四八二　先以入乘四乘得三十二紀二進三
九　七　次以入乘九得七十二以二加前三共五紀五進七
三　三　次以入乘三得二十四以四加前七共一十一紀一進二又進一
三　〇　次以入乘〇無乘有前所進二及所進一共紀三
〇　次以入乘〇無乘紀〇
六　次以入乘六得四十八紀入進四

右法專為未熟大乘者設也若小數相乘不必用此蓋以小數減十則不足之數反多而乘出亦多但多出十數外者以十外之數寄於進位就於互除還之其數未嘗不合

三四二　乘得三四一十二下紀二以一十寄進位乃以右三減左六右四減左七俱得三合所寄進位一共得四是為六七四十二
七六四

七七九　乘得七七四十九下紀四以一十寄進位乃以右七減左九右四減左七俱得三合所寄進位一共得四是為六三九十一
六三一

既知乘數乃列乘位凡乘亦從右小數乘起次第進位及數十位者有以二位乘一位或二位三位以至數十位者其變無窮其法一定

若以幾位乘幾位者無拘上下隨意互乘

四八　八四　上圖位數相近隨意互乘如第一圖者
九七　七九　先以八乘上四次九次三次〇〇六四俱徧各以其乘得數置本位下次乃以七乘四乘九乘三乘〇而以乘四所得置於七進位下以乘九所得置於七本位下以乘三所得置於七進二位下一位下以乘〇所得置於七進一位下以乘六所得置於七本位下其餘徧乘倣此畢乘諸位仍以加法通併其數

三六　六三
〇〇　〇〇
〇〇　〇〇
六三　三六

四　一四

一位乘　此以入之一位徧乘上六位者從小數起數多進位如常法

四八二　先以入乘四乘得三十二紀二進三
九　七　次以入乘九得七十二以二加前三共五紀五進七
三　三　次以入乘三得二十四以四加前七共一十一紀一進二又進一
三　〇　次以入乘〇無乘有前所進二及所進一共紀三
〇　次以入乘〇無乘紀〇
六　次以入乘六得四十八紀入進四

四
二位乘　此以三十八乘三百九十四者是為二位乘

四八二　先以入徧乘上三位如前法次亦以三徧
九三五二七　乘上三位但以尾位所得置於三本位下而其進位及進乘所得皆以次遞進
三一八九　如三乘四者得一紀二進位　如三乘九者得二紀七下一進位　如三乘三者得九加前二得一紀一進位　如三乘〇無乘有前所進一共紀二加入紀八於三之次位二又進一於又次位一又進位　兩位所乘無異
三一四
一一二

以上二圖乘法之大略也既求其差否須以除法還原列乘出總數為實如以第一行為法除之必得第二行數如前一萬四千九百七十二為實以三百九十四為法除之必得三十八如以第二行為法除之必得三百九十四為實以三十八為法除之必得三百九十四數　合即不差

又有九除七除法列原數所餘於左列乘數所餘於右左右相乘列乘出數於上乃以乘積總數依法除之餘數列下上下相比同即不差中間逐位乘出散數俱不用

第八圖　九除一五五四
只除見數首行餘列左次行只八列右四入乘得三二十二以九除餘五列下其乘出總數亦餘五列

第九圖　七除一四四四
依法實除原數餘一列左乘數餘四列右一四如四列下二六
實行餘七列左次行餘二列右二七乘得一十四以九除五列上其乘出總數依法實除原數百三十九下
依法實除原數百三十九倘四次作四十四餘二紀左乘數三十八餘三紀右

六位乘

八四二						
七九一二						
六三七〇四						
〇〇二一三〇						
〇〇〇六〇〇〇						
三六二〇二〇〇八二						
四七七〇〇〇六一						
	一八九〇〇〇〇					
		三二〇〇四一				
			一〇〇〇二			
				〇〇八八		
					〇五五	
						二二

先以四乘上諸位尾位所得
挨身下次以九乘上諸位尾
位亦挨本身下餘以漸進位
排列　次以三乘上諸位挨
身進位如前　次以〇徧乘
上位無乘各挨身照位作〇
犯之或空其本位亦可　次
以六徧乘上位尾位所得就
挨六之本身其餘以漸而進
云

七位乘

四八二							
九七五八							
三六一五四							
〇〇三七六							
〇〇〇二三							
六三八〇二二							
四四二〇八六二							
四六一七〇							
三一五二							

此即前數上下易位爲乘故數
數不同而總數同
〇無所乘姑空本位

試上圖用九除

一	四	四						
四								

首行原數九除餘四
列左次行乘數九除
餘一列右一四如四
列上總積數九除餘
四列下

亦有原數乘數並除而一有零一無零照無乘例只作〇

〇一三								
八〇八								
一四五								
二二								

用七除

四								
二二								
四								

依法按實七除首行餘四列左次行餘四列右四四一十六仍除餘二列上總數餘二列下

八三四								
六二〇六六								
〇二三五								
四二三								
一八九								

五								
〇								
〇								

用九除首行原數無餘列左次行乘數餘五列右以五遇〇無乘只作〇列上次除總數無餘亦只作〇列下比亦有左右上下俱無零數者

九五五								
六四四六〇								
〇三七一								
〇五二八								
二二三								

〇								
〇								
〇								

用九除原數乘數俱無餘左右上俱〇其總數又無餘亦作〇此同

凡乘法或上行原數首尾俱係實數而次行乘數首尾俱實數而首行原數之尾邰係幾〇或次行乘數首尾俱係實數而首行原數之尾邰係幾〇者不必多作諸〇第從簡便將各實數如法相乘訖邰照其尾餘幾〇逐加於後即見全數蓋凡以〇乘數者只是作〇緣其無可乘出但存其位而已

| | | | | | | | |

六〇
三〇
五〇
六〇
九〇
七二六 以一乘六一六如六紀六而已挨身下之其
八 三 餘準此

除法第五

凡數以少割多曰除亦名歸除歸者各分所入除者分
分除減其義一也法列原數於上層列除數於次層以
原數爲實除數爲法從左大數除起上下挨身列位然必以小數
系大數下若上層原數小下層除數大者須退一位系
之詳具左

列位圖

不退位	陸	○	捌七	柒四
同首退位	○	○	捌七	陸四

原數七八多於除數之四七故系四於七下系七於八下不退位

四與四等然七不能除六故亦退一位

退位	○	捌七	柒四
同首異尾退位	柒肆二	○六	陸七

四比三反多一位故退位凡退位只退

四六相等但上二下則不能除

若首尾俱等者只隨系不退

貳玖	柒七	肆四

柒四亦退一位 肆

凡除法原數列上除數列下於原數尾右界格如牛規
然而於格外註所得數其歸除率以下字除上字要見
幾除而盡如九除而盡者格外註九字八除而盡者格
外註八字餘倣此所除不盡之數就原數變之抹原數
而書其上凡欲知除出之數得幾位者視除數之末位
去原數之尾位得若干字卽是歸除所得位數
一位除假如七萬六千○四十八數以八除之

五	九	捌	肆	○八	四陸八	柒

格右爲除得數第一除得

畢

先看八除六得幾轉以乘法除之八九七十
二是九也註九於格右倒餘四變六作四高
於六 削去首七亦削去次行除數之八
挨身另下八以八除。四倶削亦削八
右再紀五其上層○四倶削亦削八

同前

第一除得九第二除得五第三除得○第四
除得六是爲每得九千五百○六恰盡

六	○	五	九	捌八	肆八	○八

第一次除得九削去六及八以六變四 第
二次除得五削去○四及八盡 另挨身下八
八雖不除四而當存其位乃於格右紀○而

存四削八 另挨身下八以八除得六八
四十八恰盡紀六於格右削去八及下八畢

四陸八	柒

若除數至二位三位者除訖一位挨身布退一位如魚
鱗然其格右所註數每次所除不論幾位總之只得一
數但其除數首位必須兼顧次位如以首位除之已得
某數卽取除餘變數爲實以所得某數呼次位乘之看
是恰盡或有餘百方可紀於格右若有不足則將首位
所除量減數以爲次位之地如九乘不足則減而用八
用六之類務取通融恰當其三位除四位除者亦如之
三位除此有一百八十三萬二千四
以四百六十九除之。
先以百四除一十八儘乘得四四一十六用
四而餘二然次位是六以六乘二十三不足
矣不得不減數從三只用三以除一十八除
得三四一十二倘餘六四上八變六進位倒
一而格右紀三爲用數併倒首位之四 倒
進位六上五變二乃倒二十七九上二變五
以三因次位之六三六一十八六上三變五
進位四上六變四乃倒三削六下又倒次位
六 倒以三因九三九二十七九上二變五
倒三削五亦倒九是以
五千四百八十七數故

五	九	捌	肆	○八	四陸八	柒

(三)

柒	捌	肆	五貳九	四六捌四
			三五叁六	壹

進位六上五變二乃倒三削六下又倒次位四 倒
三除之餘四十二萬五千四百八十七數故
當用三餘再除如後圖

右圖下層次位以三因六三六一十八其
六上三變五者三小八大照減法借進位
一數於一十之內除八餘得二再加三是變五也若
除法未熟不妨小註於下假上層三下層用三因六
三六一十八倒於三下且註八於六下且註一三除
八如前借法六除一乃還借除二爲六變四餘倣此

未盡 九
再除 三

柒	捌	三肆九

另退一位挨下四六九先以四除四
十二存得張箇四凡數極於九用九
乘四九三十六倒餘六四上二變六
進位四倒削盡亦削下首位之四格右
紀九

三一五貳九　六
一六二五叁六四　下位六
四六捌四　壹

捌以次位九因九九九八十一倘除借除進位一倒盡亦倒九其不盡三係三十三九上四變三進位一變三倘除進位一倒盡亦倒九其不盡三係十三百入十七數再除如後圖

未盡再除

四柒九　復列四六九而四不能除三騎存其位作○於格右其下層四六九皆倒去　又列四六九以四除三騎存九三十二餘三係借除進位一倒盡亦倒九其不盡三係十三看除得柒轉四入三十二餘一矣然六乘一十八則不足故減一十八用七除得四七二十八四上三變六進位五變一再列二八九用六除二十二餘四係借除進位一倒盡亦倒九其不盡三係十三看除得肆

無零 七

(一)捌三
一三肆三二
一三七〇三二
一二肆二

除畢
有零 三
九

(一)捌六
三四三柒六三二
一三八三〇陸六三二
一四二伍三二
二肆二

用數一百九十三以七除餘四列右除數餘二列左相乘得二十六以七除餘五列左相乘得二十五共五列左乘右除數二十三共得一百三十五九除餘六若無奇零則退一位為六十於上是已今有零數一百三十再七除餘四併六得一十以七除餘三列二於上又一將原數四萬五千六百七十入亦以七除餘三列下正合

四
三三
五

五
七
七

用數一百七十六餘五列右除數二十三共五列左乘右除數二十五九除餘六若無奇零則退一位為六十於上是已今有零數一百三十再七除餘四併六得一十以七除餘三列二於上又一將原數四萬五千六百七十入亦以七除餘三列下正合

用數一百七十六餘五列右除數二十三共五列左乘右除數二十五九除餘六若無奇零則退一位為六十於上是已今有零數一百三十再七除餘四併六得一十以七除餘三列二於上又一將原數四萬五千六百七十入亦以七除餘三列下正合

七〇

九
(一)捌六
柒三
陸二
肆伍一

四
三三
二

用數一百九十三以七除餘四列右除數餘二列左相乘得二十八加上柒數一百共得一百九十二以九除之得二十一餘三列上總數九除亦除三位而止其未除到者不用亦減之以併所乘列上以抹過原數減餘列下相比其九法減見數七法減實積數俱同前

又法將除數用數相乘以合原數如奇零不盡者乘後併入假如前式原數四萬五千六百七十三共四萬五千五百四十八併入零數之一百三十合原數之二百三十六乘用數之一百九十三共四萬五千五百四十八者以除數

若歸除至半欲訂其誤照前以除數之減餘數減餘列右相乘又取本位以上除賸數位而止其未除到者不用亦減之以併所乘列上以抹過原數減餘列下相比其九法減見數七法減實積數俱同前

若除數首位數中位〇次又有數次又有〇者不可便以中〇為止務須盡其實數而止惟尾後之〇如前法多〇而原數首尾係數中段係〇者但看尾隔幾位用數該幾位只須撞尾而止就截去餘

叁〇
玖〇
除訖嗣以餘
捌〇

〇加之以法
米〇 〇 〇
命之式具下
陸八 肆三 玖 叁 壹

(四)陸八 柒六 叁三 玖〇 〇〇 〇〇 〇三
二〇八

二四叁三
壹

五六肆八三
二七五玖八三

陸八

(三)七六

萬而除一百三十九億四千六百萬零七千八百九十三數其零甚多而諦視尾位相值只該以三位除盡乃姑截去餘〇只三九四六每各得三百六十七其數已窮其餘皆奇零不盡之數乃於三八之尾照位填〇為毋以零數為子命之云

以三位除盡乃姑截去餘〇只三九四六每各得三百六十七其數已窮其餘皆奇零不盡之數乃於三八之尾照位填〇為毋以零數為子命之云

無零 六

七 (一)捌三 肆二 〇 肆

有零 六〇
三二
三

一
三二三
二

用數一百七十六以七除七除一列右除數二十三以七除餘二列左乘右除數二十三以七除餘三列左右相乘一二加二列上又將原數四千〇四十入以七除餘二列下正同

用數一百七十六以七除餘一列右除數二十三以七除餘二列左乘右除數二十三以七除餘三列左右相乘一二加二列上又將原數四千〇四十入以七除餘二列下正同

用七除者實積細除同前乘法其除數列右相乘除餘列上有零者亦併入乘數列上總數餘列下

用七除者實積細除同前乘法其除數列右相乘除餘列上有零者亦併入乘數列左用數列下

無零 六

(一)捌三 肆二 〇 肆

二
陸 伍 肆

三
玖八
一二〇九
九一柒八
一二陸三

二
四
四〇四
九

此是用二除過一編者截至左第四位止試之

三
二
七
三〇三

用數二列右除數無餘左列〇以〇乘二無乘却有零數九百一十三以七除餘三列上其原數已除四位六千七百〇九以七除亦除三位而止其未除到者不用亦減之以併所乘列上以抹過原數減餘四原數除過四位以九除亦餘四如前合

用數二列右除數入百九十八以七除餘二列左以二乘〇無乘却有零數九百一十三以七除餘三列上其原數已除四位六千七百〇九以七除亦除三位而止其未除到者不用亦減之以併所乘列上以抹過原數減餘四原數除過四位以九除亦餘四如前合

凡除數隨上原數遞迤右退至於除數尾位而止此外雖有未除零數總係餘分但可以法命之為幾分之幾以其除數多零數少故也多者為母少者為子

若除數尾帶

〇三
〇〇
〇〇
〇〇

玖○　九四陸八○　置○○不分　六八四十八
陸○　○一肆○○　八上○變二　進位四變九
柒○　一玖○三　又進一變○尙餘一○九二爲
○○　一叁三　不盡零數乃以除數餘○級除
○八　壹　數之尾爲母以原數○七六九
陸○　三附零數一○九二之尾爲子
肆○　是爲三億八十萬之一億九百
玖三　二十萬七千六百九十三云
叁

壹

凡除數首位只一其餘俱○者不必另尋用數卽以原數爲用至撞除數尾位而止此外皆係奇零不盡之數

以除數尾尋至原數尾該得五位除盡亦只自原數首位起照取五位爲用數其餘皆係小數不能除矣故作零數

首列一除四得四　又列一除七得七　一除八得八　一除○還○　一除九得九

柒　柒一
肆　肆一

若原數餘○雖多而實數歸除已盡則其數外之○無復可除雖不撞到尾位亦只據末抹○位逐加用數之後如左圖

假如有數一億八千六百三十萬而以三百四十五除之每各得五十四萬

首用五除　三五一十五　三上八變三　進前一　五四得二十　進位三變一　五五二十五　五上三變八　進位六變三　又列用四除　三四一十二　三上三變一　進前一　四四一十六　四上八變二　進前一　五四得二十　五上前○　進前二畢

既已除完其餘不復可除照○位加於格外用數之右

右加減乘除四法共一卷算學綱領習熟自精變化之妙詳載別卷

奇零約法第六

凡數除之不盡者以法命之曰幾分之幾除數爲毋置列上奇數爲子實列下

假如列實四十六以七爲法除之尙餘四是謂七之四

若奇零有二項辨其孰多孰寡以子母二數互乘母數相同則但據子數

若子數相等母數不等者其母數小子數反大母數大子數反小

若子母數俱不等別其多寡者並列以彼此母子互乘得數各註其子數下

有差遠者

二八一十六
三六一十八

有相同者

三乘一十六得四十八
四乘一十二得四十八

若子母積數太多驟難

理會即當約多就寡如二之一與一十六之八同則一十六之八即二之一

四之三與八之六同則八之六即四之三

四	三
八	六
八	六
四	三
二	〇
九	〇
一	

上式係減半法

六	一	〇	〇	一	〇	〇	一
八	〇	〇	一	〇	〇	一	〇
二	〇	〇	一	〇	〇	一	〇
一	〇	〇	〇	五	〇	〇	一

假如欲知何以皆爲四分之三但將子母兩數立通數乘之且如八之六有六數可以通乘六八四十八六六三十六母係六八子係六六便知八之六即是八之六此係有見成乘法可用者

其積數已多而既難折半又無通數可乘則須另立細數歸除其法以小減大減盡而止以皆最後減盡數爲用以除子母二數其所除得數即是約數

假如四十八之三十二即三之二

八	二
四	三

於八內減三餘六即以六再減三二次盡乃以一十六爲細數以除八四得三是母約數以除三得二是子約數

假如六百七十六之四百六十八即一十三之九

六	八
七	六
六	四

子減母餘二百八以二百八減子數用二轉餘五十二以五十二減二百八恰盡即以五十二爲細數以除六百七十六得一十三是母約數以除四百六十八得九是子約數凡以小減大者即係除法數相近名減若大小相遠減裁編者名除其以裁減多終不能盡者不復可約只就見數爲則

九	七
五	四
三	〇

以七減九餘二以二減七餘一以一減二餘一以一減一餘一不盡

以〇減三餘三以三減二餘二以二減一餘一

減三以上不盡無細數

奇零併母子法第七

凡兩子母數不等須先併母較之以兩母相乘得共母數次以兩母互乘兩子得各子數

三	二
四	三

兩母互乘得

一	二

次以四乘二得八以三乘三得九

二	八
二	九

又有三四母子不同併較多寡者亦以各母次第編乘歸併作一共母爲實乃以各母之數爲法除之即以各子乘之得各子數

三	二
四	三
五	二

先併母數二乘三得六又以六乘四得二十四又以二十四乘五得一百二十爲共母

乃以首母二除得六十以首子一乘仍六十爲其子數

以次位母三除得四十以子數二乘得八十爲其子數

以三位母四除得三十以子數三乘得九十爲其子數

以四位母五除得二十四子一乘仍二十四爲其子數

若母數相乘遇有細數可用一數兩分是爲細數即用細數除之以其所得相乘以省約法

二	一
三	二
四	三
五	一

六	三
四	二

第一母與第二母乘得六與當與第三母四相乘却勿遽乘緣有二爲細數可用且以細數乘之二三爲六與第三於六下二二爲四註二於四下而互乘之二乘六三乘四俱得一十二數是第一第二第三母相乘只得一十二也其簡便至第四母無細數仍以十二與五相乘得六十

右用一細數而前之乘得一百二十者約爲六十所省多矣次乃如法以各母除以各子乘

六	〇
六	〇
四	〇
一	二

六	〇
六	〇
五	〇
四	〇

六	〇
六	〇
三	〇
二	〇

乃以首母六除得一以子數一乘仍一爲其子數

以次位母五除得二十以子數四乘得四十爲其子數

凡兩數母子俱殊但有細數可用皆可以此推之

六	五
二	七

可用三爲細數

六	二
四	

四三一十二故註二於六下

乃即以二十四爲共母數而母除子乘如前法

四	二

以第一母六除此二十四得四以其子數四乘得二十爲五分四之二十

五乘得二十爲二十四之二十

以第二母一十二除此二十四得二以其四四乘得八十爲四分四之二十

子數七乘得一十四爲二十四之一十四

奇零第析約法第八

奇數有析之又析者如母七子四是爲七之四又析其四作五以爲母而五中餘三是爲五分四之三子中出子相聯而成則名七之四又五分四之三也

五	三
七	四

此五數乃進位四數所化蓋以左子作右母

又有母二子一是爲二之一又以子一析爲六而六中餘一母六子一又以子一析爲四而四中餘三母四子三又即以子三母四而三中餘二連析四次總名二之一又六分一之一又四分一之三三之二

三	二	一
四	三	六
三	二	四

此三即進位之三

此四即進位一所化

此六即進位一所化

右法須取捷歸併以便查算俱以母乘母子乘子依位列之如七之四又五分四之三者乃三十五之一

十二

母數五七得三十五　五三
子數三四得一十二　三一

如前二之一又六分一之一又四分一之三三之二者乃是一百四十四之六

母數三乘四得一十二又一十二乘　四六
六得七十二又七十二乘二得一百　四四
四十四爲共母數子數二乘三得六　二一
又一六只六又一六只六爲共子數

右一百四十四之六依約法乃卽二十四之一

以六除一百四十四得二十四恰　四一
盡故六爲細數二十四爲母約數　三
以六除六得一盡故一爲子約數

假如連析三次者五之三又三之二又四分二之三併之乃六十之一十八

母數四乘三得一十二又一十二乘　四三
五得六十爲共母數　子數三乘二　三二
得六又六乘三得一十八爲共子數　五三

右六十之一十八約之卽一十之三

用子數一十八除母數六十餘六　C八
卽以六除一十八恰盡是六爲細數以　六二
六除六十得一十故一十爲母約數以　C三
六除一十八得三故三爲子約數　二一

右系析乃曆家所常用者粟米方田諸家鮮用然亦可以近譬假如右式五之三又三之二又四分二之三者今有金一兩析之爲五每析二錢五之三乃六錢也又析爲三之二則四錢矣又析爲四分之三則三錢矣總是一

十分之三

化法第九

凡整數後帶奇零難於歸除須將整數盡依母數化之其法以母數乘整數以乘得數併入子數却以母數除之假如有整六數零五分一之三者列六於左列五之三

五三　每數皆剖爲五分五乘六得三十五
六　併入子數三是爲五之三十三

下

假如有整七數零五分一之四者列七於左列五之四

五四　每數皆剖爲五分五七三十五併五
七　入子數四是爲五之三十九

於是乃化零數爲整數其法以母除子

五九　此爲一剖七之五十六以母數
三　除子數用入除盡知是整八數
八　此爲一剖九之四十七以母除子
五　用五餘二知是整五數又零九之

奇零加法第十

數有奇零或兩零數或三四零數以至百千零數加併爲一法具後

又

三二　二一　三三
二四　積之　三六
二四併得六

又

二四
二四併得六
積上兩數
三二　二四
二二　六併
十二　得一

又

二一〇
一〇六
積之
一〇
一〇

四併六爲一十乃加一整數

又

七三　七六　七七
七四　七五　七六
積之
七八
二
得一十一
合得一十
八

三加四得七五加六得一十一歸之

七一
二　二七得一十四除去二整數倘零子數

若母數異則先併母數但有紐數者依紐數求其共母無紐數者以互乘求其共母而各以其原母除之又以原子乘之得子數乃視其子數多寡總而積之又以共母除積子以歸本數

又法求其子數徑用母子互乘亦得三三是九二四是八但積數多者未便須用母除子乘之法

三二　二一八　二一八　二一七
四三　乘出　一二　積之　二一七
母乘母得一十二爲共母　二二
得四子二乘得八　二九　歸本數
原母四除一十二得三子三乘得九　一二五
內除一十七內除一十二爲一整外餘五爲一十二之五

原母三除一十二得四子二乘得八原母三子三乘得九內除一十七餘八

又

七六　五〇〇五
五四　乘出

以原母七除五千零五得七百一十五以原子六乘得四千二百以原母一十三除五千零五得三百八十五

以原子一十二乘得四千六百二十
以原母一十二除得四百五十五以原子一
十乘得四千五百五十　五四
以原母五除得一千零一積得〇六歸得〇四
以原子四乘得四千零四　五七　參
若既有整數又有零數則先加積整數次乃加積零數
其零數同母者只併子數其零數異母者依前法且併
母數而位少者子母互乘位多者各以原母除原子乘

入 五三 積出 五三 入 右一整一零

入 三二 四 積出 三二 二 一 四入自併得一十二外加三之二 右二整一零

七二 入 七六 四 積出 七八 二 一 四入自併得一十二其兩子數又併得入 此兩整兩零

以上係同母數者

三二 入 四三 四 積出 三五 二 一 入四併得一十二奇零兩母乘得一十二母子五乘併得一十七歸整 除一母餘五是爲一十三整數零一十二之五 原子乘亦同 或以原母分

以上係不同母數者

若欲試加法之有差則用奇零減法

奇零減法第十一

凡以奇數減奇數者審其多寡而於多中減算其母數同者第就子數相減若母數異則先以其母相乘併爲一母而依母除子乘來得各子乃以相減

若於整數內減零數者以零母化原整數就以作子相減次合全數總計

假如整數一十內減一十一之六者此一十一之六未滿整一數就將一數拈出依奇母化爲一十一以作子數於內減六餘一十一之五總爲九零一十一之六

原數 一〇 一六 減數 五 九 減餘

內有一數應動抽出化之即以 原數 一一 減數 一二 上是原母下是化子

子數五減三餘二整數內減四剖一餘五

以上是只減零數者

假如整數一十內減四零五之三者一動一數以零母化之作子於內減去三五分之三尚餘五之二是爲五零五之二

原數 一〇 五三 四 減數 五五 上是原母下是化子

內整四數應減又剖一數爲零數以減六照前抽一化之爲五之五

減餘 五二 五

子數五減三餘二整數內減四剖一餘五

以上是既減整又減零者又有原數以整帶零減數亦以整帶零者先以整數相減次將各零母依法併合爲一次乃子母互乘爲子各系本子位下相減

原數 三二 〇 一 減數 四三 六 減餘 八四 六多借一整數以母化之爲八仍併入子數四則入之爲八四 八六 二

此先減六於一十之內該餘四零二之一再抽一數化之然兩母不同母相乘且併母

子數一十二減六餘六又借一析作零故餘三

原數 三二 九 減數 一四 減餘 三二 六三 化出 原數 三四 六七 三二 三三 減數 六三 三二 一三 化出零 原數 八三 二 減數 八六

整數不動先用乘法併母再用母除子乘或母子互乘得子數一十二減六餘六又借一析作零故餘三

以上是既減整又減零者又有原數以整帶零減數亦以整帶零者先以整數相減次將各零母依法併合爲一次乃子母互乘爲子各系本子位下相減

此先減六於一十之內該餘四零二之一再抽一數化之然兩母不同母相乘且併母

子數一十二減六餘六又借一析作零故餘三

若欲試減法之當否則用加法

本數 九七
減數 四三
減餘 六二
三

試法 原餘 六二 兩母乘得一百四十四爲共母子母互乘各得子
所減 四三

乘出原數 四四 一
乘出減數 四四 一 四八 一〇
併得 四四 二 四四 二 二

一乘四得四
三乘三十六
得一百零八
用約法仍是九分之七

補前章以減法試加法

假如不同母加積者試之兩母相除得母數將所互乘之數互減之其減餘者除以本母得子數

本數 四 四 二 四 四 若於內但減一百四十四之四必餘一百四十四之一百〇八
內減 四 四 一 四 三
餘 四 一

併得 四 四 三 四 四 一 四 四 一 四 一 〇 八
試法 四 四 一 四 三

甲 四 三
乙 二 二 五
積得 八 六 四 五
試之 八 六 四 五 四 三

以甲母除之得乙母數以乙母除之得甲母數子數減二十除三十六又減三十六餘二又減二十二除之得一十二又以四除之得五互除還原

奇零乘法第十二

凡兩零相乘者皆以母乘母子乘子

三 三
四 三 乘得 二 六
二

凡零數與整數相乘者置整數與零子數並列其上立一數爲母與零母並列照前母乘母子乘子

整數 八
零數 五 四
列位 一 八 電八於子位另立一爲母
五 四 乘得 五 二 母數一五得五子數四八三十二

對乘之

整兼零 六五 三 十八併五得二十三 列位 三六一 二 八 乘得 六四 二 八 歸整 五二 六 三 六四 〇 三

右係整兼零與整數相乘者

整兼零 三二 四 二二 十二併四三一二得一十四 列位 三四 二二 乘得 六四 二四 歸整 五二 二 三

右係整兼零與零數相乘者

零數 二二 二 四 五 二 三 二乘四得八併一共九三乘五得一十五併一共一十六 列位 二九 五六 乘得 一四 二 歸整 一四 二〇四

或問乘法乘少爲多今或乘多爲少何也曰立法如此乃是借虛駁實與除法相參爲用非整乘也若欲試乘法之有差則用奇零除法

假如兩兩零數相乘者 三二 四三 乘得 二二 六

試之 原數 二六 除數 三二 四三 還原 四八 二

二乘一十二得二十四三乘六得一十八三乘一十二得三十六四乘六得二十四 約之即四之三

奇零除法第十三

凡奇零數又以奇零數歸除者列原數於右列除數於左却將除數倒列子母原數母上子下除數子上母下兩平對乘其乘出數即歸得數

假如以奇零除奇零者

原數 二一 除數 六二 倒位 三一 六二 乘 二六 得二如二一六如六爲二分之六約之即一之三也 六四 三二 約之即三之二

右法假如一年十二箇月今日二之一則六箇月也六之一則二箇月也以二剖六各得三箇月

假如以零數除整數者以整數作子上立一爲母

原數 六 除數 三二 倒位 一六 三二 乘 二六 二八 約之即一分之九

假如以整帶零而除整數者原數只借一爲母不動若除數則以所帶零母化其整數併子數

原數 六 除數 三二 四 倒位 一六 一四三 母三乘四得一十二併一共一十三 乘 四八 二二 約之得整一零七之二

假如以整數除零數者

原數 三二 除數 六 倒位 三二 六一 借一作二倒置 乘 八二 二一 約之即九之一

假如以整帶零而除零數者原零數不動其除數之整化用如前

原數 二三 除數 三六 倒位 二三 三一 乘 六三 二一 約之得整二零六之一

原數 三二 倒位 三二
除數 六 二 一
以母二化整 六爲一十二 併子一得一十三

乘 九四 三

假如以零數而除整帶零者化用如前

原數 一一 倒位 二三
除數 四三 三四
母二化六得一 十二併子一

乘 六二 五
約之得入零 三之二

假如以整兼零而除整兼零者俱以本零母化其整數

原數 二三 倒位 七五
除數 六 五三 二
二三二六乘 二一併子十二
三五乘 一十五 併子二

乘 四五
約之得整一 零三十四之一

若欲試零除之差否則用零乘法以乘出之數爲主以對除數相乘仍合原數則不差

假如 原數 二一 除數 六二
試之 乘數 三六 相乘還原 二六 一十二 之六 即原數二

重零除盡法第十四

歸除不盡曰奇零然有原數之內本來先帶奇零者如原數係二十零四分之一之類 是大奇零數內又有小奇零也若欲除之使盡當先歸之使一列小奇零於右列大奇零於左兩母相乘爲總母又以小奇母乘大奇子併入小子爲共子數即是除盡之數若數繁者約之

假如四人剖一十五零三之二其不盡者整三數零三之二也三之二爲小奇列右四之三爲大奇列左如法乘之即得四母除盡之數

小奇數 三二 兩母乘三四一十二爲共母小母乘大子得九再併共子是剩一二分得一十二之一十一 除盡 三二 四乘一十二爲共母四乘入一得三
大奇數 四三 二共一十一爲共子是剩一分得一十二之一十一 四三 以三約之得十一盡

通併 二七 五 四二

以約法求得八十四之五十五盡

以上用七除盡者每分得八十四之五十五

假如以一十二人剖二十整數零四之一尚有整八零四之一不盡以一十二人剖二十二整數零四之一不盡以一列右

小奇數 四一 得四十八爲共母四乘入一得三 四乘一十二 三約之得十六之一
大奇數 二八 共母四乘入一得三 八三 十一盡

再與第四奇數相併

三二 一 四九 三乘一百四十得四百二十 三爲共母數三乘九十一得二百七十三併入二共二百七十五爲子數是爲四百二十五

再與第三奇數相併

三二 四三 五二 四乘三十五得一百四十 四爲共母數四乘二十三得九十二併入八十八併三共九十一爲子數

大奇數 七四

先併 五一 七四 五七乘得三十五爲共母數五四乘二十二得二十併入二共二十二爲子數

右係捷法若依前章奇零加除二法者從小奇數除起以一十二除之借一爲母倒列對乘先得小奇乘數次以大奇數與對乘又依加法互乘求總子數約之得除盡數

小奇數 四一 爲母一一如一爲子 四乘一十二得四十八 八一 四

應除數 二二 立一爲母倒位

乘得數 八二 以四十八乘一十二得五百七十六 共母數又依加法母除子乘併得三百九十六或以四十八乘入得三百八十四以一乘一十二仍一十二相併亦同前數是爲五百七十六之三百九十六約之亦得一十六之一十一云

大奇數 二八 四

以少減多得三十六爲紐數以除母數得一十一亦與前法合或問此係除法何以併子數却用加法曰小奇數乘出卽與大奇數敵故當加積算之若但以小母乘大子併小子其差多矣

除盡 七九 六六 五三 六二
約得 二二

通問第十五

前算法一十四章總歸加減乘除四術臨時制用存乎其人今設一十四問由淺入深由易入難精之躍度歷術麤之米鹽凌雜皆可類見

問減二十三餘四十七原是幾數又問減一十一之四餘八零三之二原是幾數答曰此用加法以二十三加四十七原是七十數也以一十一之四加八零三之二原是九零三十三之一也

問八十七內減幾何該餘二十六又問一十三之八內

減幾何該餘七之二答曰即用減法就八十七內且減二十六餘六十一得減數就一十三之八內且除七之二餘九十一之三十得減數

問加三十八得八十三原是若干又問加四零九之八得二十零二之一原是若干曰亦用減法於八十三內減三十八尙餘四十五其原數也於二十零二之一內減四零九之八尙餘一十五零一十八之一其原數也

問一百與三百四十九差幾何又問六零二之一與二十零四之三差幾何曰此卽減法於三百四十九內減一百是爲二百四十九於二十零四之三內減六零二之一是爲一十四零四之一

問何數除之以九而各得三十四又問何數除之以四零三之一而各得三之二曰此用乘法九乘三十四得三百零六其實數也三之二乘四零三之一得整二零九之八其實數也

問有三十於此其五之三是何數又問有四零七之五於此其二之一是何數曰亦用乘法以五之三乘三十得一十八是其五之三也如用二之一乘四零七之五得二零一十四之三約之得一十分之九中三之二也

問何數除之以九而各得三十四又問何數除之以四零三之一而各得三之二曰此用乘法九乘三十四得三百零六其實數也三之二乘四零三之一得整二零九之八其實數也

問有三十於此其五之三是何數又問有四零七之五於此其二之一是何數曰亦用乘法以五之三乘三十得一十八是其五之三也如用二之一乘四零七之五得二零一十四之三約之得一十分之九中三之二也

問兩數除之得二十八又問兩零數除之得六之五其數幾何曰此用乘法亦隨意立一數乘之如二十八得一百六十八卽以六除之仍歸二十八矣如六之五者以二之一乘之得一十二之五卽以二之一爲除仍歸六之五矣

問何數以七爲乘而所乘出之數除以四之三而得四之一曰此兼乘除二法翻用之先以除數乘除得之數而以所云乘數除之其所除得數卽所求數也假如三與入相乘得二十四乃以七除之各得三零七之三其所求矣假如四之三與四之一相乘得一十六之三乃以五之二除之各得三十二之十五其所求矣

問六在五十四之內約是幾分之幾又問五之三在一十之九內約是幾分之幾曰此用約分零除法以小除大其所除得數卽是也以六除五十四各得九則六於五十四乃九之一也（假如以五十四除六者依零除法各立一數爲毋倒位對乘乃五十四分之六卽以六除五十四於此可明零除倒位之義）以一十之九除二之一者亦隨立一數如以三之二爲除則各得其四零五之四乘之乃五之二百四十還原四十八也（毋五乘整四併子得二十四以一十乘得二百四十數以毋五歸整是四十八）其而除五之三者倒位互乘得四十五之三十約之則四之三以四之三乘三之二得一十二之六約之則二之一矣其除六零四之三者亦隨立一數如用三零六零四之三者倒位乘得五十四是六乃五十四中九分之一也但以三之二除此五之三依法倒位乘得一十之九是五之三乃一十分之九中三之二也

問化法假如一化爲入今七數共化幾分又問以一化四見有四分之三設以一化一十二中之幾又問以一化七見有七之三設以一化八則此七之三者是八中之幾曰此用乘法以前後數相乘得之問化入者以七乘八得五十六是所求其化數矣問以化四較化一十二者以前子四中之三與後母一十二倒位相乘得數三十六以前母除之仍歸本數四與後母九卽後母之子數也一十二之九問以化七較

化八者亦然以前子七中之三與後母八倒位相乘得數二十四　以前母除歸本數三七二十一得整三數餘三不盡是零七之三即後母之子數也後母入此前母七中之三即後母入中之三零七之一也譬如大斛七斗抵小斛八斗今大斛三斗以小斛斗量之得三斗零七分斗之三又如中國計日以百刻西洋以九十六刻今問西洋之三十一刻當中國之三十幾刻即以西洋九十六爲母三十一爲子却以中國之母倒下作子與之對乘得三千一百是爲九十六之三千一百即以九十六而除之得三十二刻零九十六之二十八再尋細數四約之乃是二十四分刻之七也

李之藻 撰演

同文算指通編序

自龜馬呈祥圖書闡秘羲軒聖人則而象之而容成隸首推演其法數學於是焉肇世所傳上中下三等法即未必盡出黃帝要之自然相生開天立教非聖人不能作也然古者列于六藝上有教下有習孔門七十二賢兼通其事而學者猶云藝成而下何至如今不通一事舉數學且失傳哉蓋自秦火爲虐古先象數圖書煨燼殆盡竊意神海之外垓埏之遠必有秦炬所不及異昔異術可以同文互證而數年來乃得西國數學種種成書皆生平未見一大奇也往予晤西泰利公京邸與譚名理累日頗稱金陽獨至幾何圓弦諸論便不能解公歎曰自吾抵上國所見聰明了達惟李振之徐子先二先生耳未幾余有事巡方卒卒未再叩而公已卽世求之方冊徐太史爲譯幾何李水部爲推算指而余乃獲因利公未泯之緒以尋古數學于不墜或曰世術棄除非數歟曰此窶薮也用之離合變化而其法窮積渺忽遞至正載而又窮因顯測微因可見測不可見而又窮假令數術止是三尺之子頃刻可以擅能何以通之聖門遜稱賢哲而昔人攻治其業至五年而始成哉此其指可識矣夫天地名物無非此數律度量衡準繩規矩數所紀也故曰極其數遂定天下之象然數有體有用恢之乎不可窮約之于無何有皆體也落伍錯綜萬變莫測則其用也算指所言大抵皆用之之法標準于損益乘除極變于開方句股援新而傳諸舊合異而歸諸同參緒難領則立多端以析之義意難明復設假例以通之而數之蘊於是始顯變始盡其用心良已勤編世良亦切矣易曰制而用之謂之法又曰利用出入民咸用之謂之神法而不適於用與用而不利於用皆不足以盡神是編所傳匪鬱匪觚惟馮三寸不書盡乎天地名物律度量衡準繩規矩離合變化因所見測所不見之用而無或差忒此所謂神也振之夙稟靈心兼容武庫而復孜孜問學意有所向輒屏營一氣極慮研精以求至當是故獨至之解毋不可及用志不分之效也茲服閔入長安屬禮官上書訪海內專門之業儻造膝而求所謂同文之指幸出之枕中公諸史館異日爲闡臺石室之藏彰我國朝同文之盛卽謂十經九執雖亡不亡可也謹敘簡端并質之太史公

鄭圃居士楊廷筠撰

同文算指通編總目

卷之一
三率準測法第一 補入條
變測法第二 補五條
重準測法第三 補十四條

卷之二
合數差分法第四上 補二十六條

卷之三
合數差分法第四下 補十五條
和較三率法第五 補三條
借衰互徵法第六 補三條

卷之四
疊借互徵法第七 補三條 又補盈朒十條
疊數盈朒八條

卷之五
雜和較乘法第八 俱補
遞加法第九 補例十二條
倍加法第十

卷之六
測量三率法第十一 補句股略十五條 總論
開平方法第十二
開平奇零法第十三

卷之七
積較和相求開平方諸法第十四 俱補 凡七則

卷之八
帶縱諸變開平方法第十五 俱補 凡十一則
開立方法第十六
廣諸乘方法第十七 一乘至七乘 尊原

奇零諸乘第十八

同文算指通編卷一

西海　利瑪竇　授
浙西　李之藻　演

三率準測法第一

數有顯隱必賴顯以徵隱故列前三率求後一率先定三率之位大都取其相準如貨準貨錢準錢之類凡第三率必與第二率相乘而以第一率除之因得第四率爲所求舊名異乘同除

假如錢四貫得貨十二斤今問錢二十貫當得貨幾斤則以二十爲三率以十二爲二率與相乘以四貫爲一率

第一率　四貫　二率三率乘得二百四十數以一率除之得六十數爲所

第二率　十二斤　率之四除之每分得六十數爲所

第三率　二十貫　求蓋第一率與第三率相準也而

第四率　六十斤　第二率又與未知之第四率相準

相準故以相推妙在相準

假如米六十石足支五月今問有米一百三十二石足支幾月此以六十石爲一率五月爲二率今有一百三十二石爲三率以與二率相乘以第一率六十除之

第一率　六十石

第二率　五月

第三率　一百三十二石

第四率　一十一箇月

右試法二率三率相乘如前却以第四率除之仍得第一率則所推不誤

又法移第三率爲第一率第四率爲第二率邦以第一爲第三如前二三乘之以一除之所得第四率必合第二率

第一率　二十貫

第二率　六十勑

第三率　四貫

第四率　十二勑

又有化多爲寡之法先等紐數凡一數可以除盡兩數者爲紐數其兩數亦取相準者爲用因以相對乃取紐數所得置本位下乘除如前若無紐數者則否

一率　四

二率　十二

三率　二十

四率　六十

又式

一率　三十六

二率　四十八

三率　六十三

四率　八十四

又三率準測之法以一率除二率得數乃以乘第三率所得第四率不異前法

一率　六十

二率　三百六十

三率　一百三十二

四率　七百九十二

又法先以第一率除第三率得數以乘第二率乘出數

一百三十二石

五月

二率　三百六十　乘第二率仍得七百九十二以上二法皆用百九十二約前
三率　一百三十二　先除後乘但除之不盡必用零乘
四率　七百九十二　之法故不若從前先乘後除爲捷
右準測法之變凡三而喫緊在於定位就爲第一率孰
爲第二三率應前者前應後者後又或前者反後後者
反前皆眞凡例如左

問用銀四十四兩買絹五十二匹今買二百六十匹該
銀幾何此所問者二百六十匹則以二百六十爲第三
率以原買絹五十二爲第一率相當而以四十四爲第
二率以當所測之第四率

一　五十二匹
二　四十四兩
三　二百六十匹
四　二百二十兩

問買絹五十二匹用過價四十四兩今有銀二百二十
兩該絹幾匹此所指者銀數則以今有銀爲三率原價
爲一率與相當而以買過絹爲二率乘之

一　四十四兩
二　五十二匹
三　二百二十兩
四　二百六十匹

問用銀四十四兩不知糴米若干曾見有人以銀二百
二十兩糴米二百六十石

一　二百二十兩
二　二百六十石
三　四十四兩
四　五十二石

問有人糴米五十二石不知得銀幾何曾見有人糴米
二百六十石得銀二百二十兩

一　二百六十石
二　二百二十兩
三　五十二石
四　四十四兩

右四問總是一法所問不同以辨三率之位

問有人七日行二百一十里今行一千六百里須幾日

一　二百一十里
二　七日
三　一千六百里
四　五十三日又二百一十分日之七十

刻法每日一百依法以乘子數七十得七千以每
數二百一十除之得三十三刻又三分刻之一

問椒一勑不知其價見人買六十勑用價二十兩

一　六十勑
二　二十兩　二率乘三率仍得二十兩以一率之六十
除之係以多除少者準前編奇零階法
三　一勑　立一爲母倒位互乘以除之
四　〇〇六三　約之乃三分兩之一也求分釐法依前編
以兩化之子乘母除得三錢三分

問穀每石價銀一兩七錢五分米每石價銀二兩今
有穀三百九十六石照價折米該若干

一　二兩五錢
二　一兩七錢五分
三　三百九十六石
四　二百七十七石二斗

若問米二百七十七石二斗照價該准穀若干者即
以二兩七錢五分爲第一率二兩五錢爲第二率以

二百七十七石二斗爲第三率
問有八成金五十兩價銀二百兩今有九成金四十兩
該銀若干此因有成色有兩數有價數法當取成色折
足色後用準測推之五八四十爲第一率四九三十六爲第二率四九三十六爲第三率

一　四十兩
二　二百兩
三　三十六兩
四　一百八十兩

問銀一百兩零七錢八分雇工築堤四百丈零四分今
欲築堤一千丈零四分三釐該銀幾何此法化兩爲分
化丈爲釐以列三率

一　四萬四十釐　化四百丈四分
二　一萬七十八分　化一百兩七錢八分
三　一十萬四十三釐
四　二百五十一兩八錢六釐又四千零四分釐之二
千一百三十約之乃二千二之一千六十五以
毫歸整乃五毫三絲一忽九微六

問住居七箇月零十五日已支銀二百兩七錢八分又
今有穀三百九十六石照價折米該若干此化年月爲日化兩
爲分以列三率

一　二百二十五日
二　一兩七錢五分
三　三百九十六石
四　二百七十七石二斗

若問米二百七十七石二斗照價該准穀若干者即
以二兩七錢五分爲第一率二兩五錢爲第二率以
五分分之二千二百五十一千九百五十四兩二錢
五分分之一千二十卽一千九百五十四兩二錢
微七纖不盡

問有蠟十觔零五分觔之二又七兩零二分兩之一共價銀二兩六錢今有銀九錢買蠟幾何曰此謂三不同類之率因蠟有斤有兩又有零分銀亦有兩有錢故云取一最細數爲君以大數化之取原價二兩六錢爲二十六錢取原蠟十觔零五分觔之二又七兩零二分兩之一爲一百七十三兩零十分兩之九即一千七百三十九錢也每斤十六兩先以十斤乘得一百六十數次以五之二乘得五之三十二乃共得一百六十六兩零五之二也次加七兩得一百七十三兩其所零二之一併前所零五之二用併母法互乘積之爲十分兩之九總之如上數

二率乘三率依前編零乘之法歸整得一千七百三十九錢也每斤十六兩五之一乃以第一率用零除之法歸整得一百六十數次以五之二乘得一百六十六兩零五之二併前所得一百七十三兩其所零二之一亦用併母法互乘積之爲十分兩之九總之如上數

一　二十六錢

二　一百七十三兩一十分兩之九　千五百六十五之一十

三　九錢

四　六十兩又二百六十之五十一　一率納之得二百六十爲四率納之如上照斤法得三斤十二兩一錢九分又六十五之四在前通問一十四

問欲買鹹鼥八分丈之七價若干曰會買三分丈之一原價四分兩之三算之

一　三一

二　四三　二三相乘得三十二之二十一以一除之依零除借母倒位乘得三十二之六十三

三　八七　歸整爲一兩又三十二之三十一也即一兩九錢六分八釐七毫五絲

四　三三
一兩

問煉礦求銀初火煉得三之二再火得七之五又入火得五之四凡三火共得足銀一十六兩原礦若干此併子併母求之以三子相乘二五得一十五又爲首率以三母相乘三七二十一又以五乘得一百零五爲次率一十六爲三率

一　四十

二　一百零五

三　一十六兩

四　四十二兩

問築墻上廣一尺下廣四尺高一丈二尺今上廣如故下廣蓬二尺一丈可高若干法以較求之取原上下廣較得數爲法除之亦同

原下廣所差爲一率以原高數爲二率今築下廣較原下廣差爲三率

一　三十寸上廣不及下廣數

二　一百二十寸高

三　一尺九寸今下廣減原下廣

四　七十六寸

右法若以築高七尺六寸問上廣若干者以築高數乘原上下廣較而以原高數除之

問築墻上廣二尺下廣六尺高二丈今已築至上廣三尺六寸量高若干亦以上下廣較爲一率原高爲二率今所築中廣以較下廣差數爲三率

一　四十寸原上下廣較

二　二百寸原高

三　二十四寸

四　一百二十寸

右法若問築至高一丈二尺問上廣若干者以築高數乘原上下廣較而以原高數除之

問築墻上廣十尺下廣三十尺高四丈今欲築至上廣九尺該核高幾何以今上廣較原上廣餘一尺爲主置第三率置原高四丈爲二率以原上廣不及下廣較減原

三　一十六兩

四　四十二兩

問築墻上廣一尺下廣四尺高一丈二尺今上廣如故下廣蓬二尺一丈可高若干法以較求之取原上下廣較得數爲法除之亦同

原下廣所差爲一率以原高數爲二率今築下廣較原下廣差爲三率

一　三十寸上廣不及下廣數

二　一百二十寸高

三　一尺九寸今下廣減原下廣

四　七十六寸

右法若以築高七尺六寸問上廣若干者以築高數乘原上下廣較而以原高數除之

問築墻上廣二尺下廣六尺高二丈今已築至上廣三尺六寸量高若干亦以上下廣較爲一率原高爲二率今所築中廣以較下廣差數爲三率

一　四十寸原上下廣較

二　二百寸原高

三　二十四寸

四　一百二十寸

右法若問築至高一丈二尺問上廣若干者以築高數乘原上下廣較而以原高數除之

問築墻上廣十尺下廣三十尺高四丈今欲築至上廣九尺該核高幾何以今上廣較原上廣餘一尺爲主置第三率依法乘除先得腳價米爲四率以減總米餘爲存商之數

一　六錢五分

二　三千五百石

三　五分腳價

四　二百六十九石二斗三升〇七勺又六十五分勺之一十四

問有甲乙二人同步甲疾乙遲甲行百步乙纔行六十步假使乙先行百步甲方舉步追之該幾步可及

一　甲行疾四十步

二　甲日行一百步

三　乙先去一百步

四　乙會甲二百五十步

問商人糴米三千五百石每石價銀六錢五分外用腳價銀五分就糴處以米准腳價則原數內該腳夫若干商存若干此以每石糴價爲首率總米爲次率腳價爲三率依法乘除先得腳價米爲四率以減總米餘爲存商之數

一　六錢五分

二　三千五百石

三　五分腳價

四　二百六十九石二斗三升〇七勺又六十五分勺

之四十五絲之爲一以減總米餘三千二百三十石〇七斗六升九合二勺又六十五分勺之十三之九

二十絲之爲一十三之四爲存而之數

右係初羅未運送者故以原羅價算若已搬運到倉則併羅價雇值舡石共值七錢矣以七分爲百率依衰分法求之只該腳米二百五十石

問鴛鴦二百五十勑換綿八十八勑若鴛百勑十勑一勑一兩各該綿幾何此求勑兩法鴛數爲首率綿爲次率列鴛百勑等爲三率有零分者以勑法十六化之再除

一　二百五十勑

二　八十八勑

三　一百勑　一十勑　一勑　一兩

四　三十五勑五　三勑八兩　五兩六錢　三錢五之一　卽三兩　三錢二分　三分二釐

以上十五問見三率布置之序餘可觸類而通

變測法第二

前準測法皆以二率乘三率而以一率除之蓋以三率視四率猶以一率視二率多寡相等可例推也又有變測之法假如第一率多于第三率而其第二率反少于第四率或一率少于三率而二率反多于四率者此當審其不相準之數而變法測之則以第一率乘第二率以第三率除之舊名同乘異除

問布長九丈濶三尺作衣一襲今有布但濶二尺亦作衣一襲增布若干此以三尺爲一率以九丈爲二率二尺爲三率除之

一　三尺

二　九丈

三　二尺　若欲復前準測之法則移三率爲一率移一率爲二率却以二率爲三率而仍以二三相乘以一率除

四　一十三丈五尺

問原借九成金五十四兩今以八成金抵還照成色該還若干

一　九成

二　五十四兩

三　八成　若欲復前準測法則以八成爲首率九成爲二率而以原借五十四兩爲三率

四　六十兩七錢五分

問母銀四千兩生息三年今母銀七千四百八十兩數多于前只須幾年卽可當前三年之息此以四千爲一率三年爲二率乘之今母爲三率除之

一　四千兩

二　三年

三　七千四百八十兩

四　一年二百二十日六時四刻又三百七十四分刻之八十六　若復前準測法則以今母爲一率原母爲二率三年爲三率

問荒年麥半石價錢六百文作麥餅每餅重十兩值十文今麥價四百文或貴至八百文而價仍每餅十文則其餅該增減若干

一　錢六百

二　餅十兩

三　錢四百　錢八百

四　餅十五兩　餅七兩五　移三率爲一率移一率爲二率而以二率爲第三率乘之卽前準測法

問二百四十方步爲一畝今濶八步長三十步今濶只六步或濶至十二步各該長幾何

一　八步

二　三十步

三　六步　十二步

四　四十步　二十步

問方倉貯米三百八十四石原高八尺濶一丈二尺深一丈今另建一倉照前米數亦高八尺但減深八尺或增深一丈六尺各該濶幾何

一　一丈

二　一丈二尺

三　八尺　一丈六尺

四　一丈五尺　七尺五寸

問染一壺每日用夫三十工四年而成今每日用夫五十工或減至二十工各該幾時完工或不待四年于二年一百四十六日而成又或遲至四年零二百九十二日而成每日各應用夫若干此四難俱用一法而化年爲日以一率乘二率以三率除每年作三百六十五日

一　三十工　二千四百六十日　一千四百六十日

二　四年　四年　一年

三　五十工　二十工　三十工

四　人百七十六年　八百七十六日　卽二年一百四十六日　二千七百五十二日　卽四年二百九十二日

問以兵八千五百共守一隘其糧僅支十一月若待餽運至日尚須二十五箇月計當撤兵幾何留兵幾何而後可供二十五月之食

一　十一月

二　八千五百人

三　二十五月

四　三千七百四十人當留　四千七百六十人當撤　以除得數爲留餘爲撤數

問象牙一枝因無大秤用小秤稱之不及其錘重一斤十兩外加一錘重一斤四兩八錢稱得六十七斤依小秤眞該幾斤法併原加錘數為首率以稱得數為次率原錘數為三率

一　四十六兩八錢
二　六十七斤
三　二十六兩
四　一百二十斤又五之三　用加六求之即九兩六錢

問原秤稱物重八斤二兩失去原錘欲另鑄錘配用不知輕重另借別錘以較原稱之物只六斤則原錘若干此須化斤為兩以加六通後稱數九十六兩為首率以所借錘三十兩為次率原稱數一百三兩為三率得所求原錘數以斤法除之　一　九十六兩

二　三十七兩
三　一百三十兩
四　二十七兩三錢又一十三分錢之一　以斤法除得一斤十一兩三錢二分七毫不盡

問空車日行七十里若重載即日行五十里今載糧到倉五日三返路遠若干法以五日為首率以空車重車日行數相乘為次率併空車重車日行數以三返乘之為三率

一　五日
二　五百三十里
三　三百六十
四　四十八里又三十六之二十二

重準測法第三

凡數兩相較者皆兩兩相準故以已然為一二率見在為三率以測四率若已然者先有雜數見在者又有雜數此當以類次第歸併而置用三率之法推之準而又準測而又測為重準測法

問每人每月織絹六匹若八人四年該幾匹此以一人為第一率以六匹為第二率以入人為第三率入六乘得四十八為第四率又以四十八為所問第二率化四年作四十八箇月為第三率依法乘得第四率

一　一人　先以人數測絹數
二　六匹
三　八人
四　四十八匹

問原稱物重八斤二兩失去原錘欲另鑄錘配用不知輕重另借別錘以較原稱之物只六斤則原錘若干此須化斤為兩以加六通後稱數九十六兩為首率以所借錘三十兩為次率原稱數一百三兩為三率得所求原錘數以斤法除之　一　九十六兩

二　三十七兩
三　一百三十兩
四　二十七兩三錢又一十三分錢之一　以斤法除得一斤十一兩三錢二分七毫不盡

問空車日行七十里若重載即日行五十里今載糧到倉五日三返路遠若干法以五日為首率以空車重車日行數相乘為次率併空車重車日行數以三返乘之為三率

一　五日
二　五百三十里
三　三百六十
四　四十八里又三十六之二十二

重準測法第三

凡數兩相較者皆兩兩相準故以已然為一二率見在為三率以測四率若已然者先有雜數見在者又有雜數此當以類次第歸併而置用三率之法推之準而又準測而又測為重準測法

問每人每月織絹六匹若八人四年該幾匹此以一人為第一率以六匹為第二率以入人為第三率入六乘得四十八為第四率又以四十八為所問第二率化四年作四十八箇月為第三率依法乘得第四率

一　一人　先以人數測絹數
二　六匹
三　八人
四　四十八匹

又併法以一人乘一月為第一率以六匹為第二率入人乘四十八箇月為第三率而二三相乘以一人一月乘只是一數凡不同數者用此乘法併之如人與月不同是也若月與年則同數者竟當化一年為十二月不必相乘矣

一　一人　即八人之一月　求以月數測絹數
二　六匹
三　三百八十四
四　二千三百四匹

問雇役一千里運貨二百斤給值四兩今貨三百斤運四千里該值幾何此以一千里乘二百斤為一率以四千乘三百為二率以三百乘四千為三率

一　二十萬
併　二　四兩
法　三　一百二十萬
　　四　二十四兩

用　一　二百斤　先測貨價
重　二　四兩
準　三　三百斤
　　四　一千里　次測里價

又併法以一千里乘二百斤為一率以四千乘三百為二率而二三相乘以一千里一百斤一數凡不同數者用此乘法併之如里與斤不同是也若里與斤則同數者竟當化一千里不必相乘矣

一　一千里
二　一百
三　一千二百
併　二　一百

法　三　一萬一千六百兩　先以四年子母相算
　　四　九百二十一兩又三分兩之二

重　一　三百
　　二　一百
準　三　一千五百八十
　　四　五百二十六兩又三之二　九百二十一兩又三之二

問毋銀十兩三箇月得子銀四兩若毋銀一百兩欲得子銀二千兩須幾年此因有月在內須作重準測法先知百兩三月所得然後再測若只如前併法以四乘十

共作一率則所差多矣式且後

一 一十兩此未言三箇月 四十兩 既得上數乃以
但十兩之得四 銀準月而推

二 四兩 兩以三月則百 三月
兩之得四十兩

三 一百兩 亦是三月緊要 二千兩
在此便可再測

四 四十兩 一百五十月

右法試之以十兩乘三月為第一率以四兩為第二率
以一百兩乘一百五十月為三率而以二三相乘以一
率除之 此係倒法蓋舊月作一率三率者

一 三十以一十乘三

二 四 八十里 二 一日

三 一萬五千以一百乘一百五十 三 一十五日 三 一千二百里

四 二千 四 一千二百里 四 六十日

問有夏布四十五匹以換綿布兩價不等夏布每三匹
價二錢綿布每七匹價七錢五分該換若干匹法先以
三率法求夏布四十五匹共價若干次即以所獲價為
第三率以七錢五分配為第一率七匹為第二率推之

一 三匹 一 七錢五分

二 二錢 二 七匹

三 四十五匹 三 三兩

四 三兩 四 二十八匹

問將銀二十三兩買布七十五匹每匹長四丈潤二尺
今另買布潤一尺六寸長與前等該減前價若干此先
求每尺之價以四丈乘全布又以潤二尺乘六寸為首
率價銀為二率另立一尺為三率求得四率為尺價次
求應減之價乃移三四率為一二率以兩潤相減餘四
寸乘原長三千尺為三率

一 六千尺 百尺 一千二 為三率

一 一尺

二 二十三兩 三萬八毫三絲又三之一

三 一尺 一千二百尺

四 三萬八毫三絲又三之一 四兩六錢 三月

問重舟日行八十里輕舟日行一百里今重舟先去一
十五日輕舟幾日追及先求重舟一十五日行若干里
得數用為重測之三率而以輕舟每日多行二十里為
首率推之得四率為追及之日

一 一日 一 二十里

二 八十里 二 一日

三 一十五日 三 一千二百里

四 一千二百里 四 六十日

問車輪半徑一尺九寸五分假令一日轉二萬周該幾
里此因有里有尺又有寸有分須用再測先倍半徑得
三尺九寸為全徑數三因得一百一十七寸為一周數
以一周為一率一百一十七寸為二率二萬周為三率
推得尺寸共數乃以其數為第三率以里法一千八百
尺除之

一 一周 一 一千八百尺

二 一百一十七寸 二 一里

三 二萬周 三 二十三萬四千尺

四 二十三萬四千尺 四 一百三十里

問用磚砌溝九里每磚潤六寸每層該磚若干此以里
求寸當化里為寸每里一萬八千寸九里得一十六萬
二千寸乃求磚數

一 一里 一 六寸

二 一萬八千寸 二 一磚

三 九里 三 一十六萬二千寸

四 一十六萬二千寸 四 二萬七千磚

問撥夫一百名築城二百丈八箇月工完今仍用夫一
百名給銀一百兩欲築城二萬丈幾月完工此以二百
為一率以八為二率以二萬為三率不用銀數以與夫
數相同不算

一 二百丈

二 八月

三 二萬丈

四 八百月

問用夫三百名七箇月修過墩臺四十五座今有夫一
千七百八十名亦七箇月可修墩臺若干座此與前法
相同除月不用

一 三百名

二 四十五座

三 一千七百八十名

四 二百六十七座

問選鋒兵一名每月給銀四兩今有選鋒一萬三千名
九箇月該給幾何此以一名乘一月為一率以四兩為
二率以九乘一萬三千為第三率

一 一

二 四

三 十一萬七千

四 四十六萬八千

問馬十匹每一日用料七斗今有馬百匹養二十日用
料幾何此以十匹乘一日為一率以七斗為二率以百
乘二十為三率

一 一十匹

二　七斗
三　二千匹
四　一千四百斗
問開河長七百五十五丈上廣五丈四尺下廣四丈深一丈二尺每夫每日開二百尺問幾工可完卽以二百尺爲首率併上下廣折半得四十七尺以深乘之得五百六十四尺爲次率以長爲第三率
一　二百尺
二　五百六十四尺
三　七千五百五十尺
四　二萬一千二百九十一工
問開溪下廣七尺上廣九尺深四尺長一千八百尺每夫每日穿一百四十四尺今用夫二百名幾日畢工此以二百人乘一百四十四尺得二萬八千八百爲法置第一率併上下廣折半以深乘得三十二尺爲二率以長爲第三率
一　二萬八千八百
二　三十二
三　一千八百
四　二月
問十二人九日共刈麥二十畝今有三十人刈麥四十五畝該幾日此因有人數又有畝數當用重準法又以一率小于三率而四率反少于二率兼用變準法而重準則仍用準測法
一　十二人　先以人數日一率二
變　二　九日　率相乘三重準　三日又五分日之三
準　三　三十人　準　四十五畝　次以日數畝二三相乘來

四　三日又五分日之三
問員米一石一斗二升行三十步日五十次今負米一石二斗行四十步日可幾次此全用變準法以三十步乘一石二斗二升爲首率五十次爲二率今負米一石二斗以乘四十步爲三率
一　三百三十六
二　五十次
三　四百八十
四　三十五次
問金錢一文値銀一兩一錢五分今有銀一千兩該金錢幾文此用化法二率乘三率以一率除
一　一百一十五分
二　一文
三　十萬分
四　八百六十九文又二十三分錢之一十三
問金錢每文得銀一兩一錢五分今金錢四千文銀幾何
一　一文
二　一百一十五分
三　四千文
四　四十六萬分
問烹砂煉金每日所得重三十錢今採幾日法先化斤爲錄每斤三百八十錄今積得七斤八兩已八兩得錄若干乃以共錄求數　此是斤稱法
一　一斤
二　三百八十四錄
三　七斤八兩
四　二千八百八十錄

四　三日又五分日之三
問員米一石一斗二升行三十步日五十次今負米一石二斗行四十步日可幾次此全用變準法以三十步乘一石二斗二升爲首率五十次爲二率今負米一石二斗以乘四十步爲三率
一　三百三十六
二　五十次
三　四百八十
四　三十五次
問金錢一文値銀一兩一錢五分今有銀一千兩該金錢幾文此用化法二率乘三率以一率除
一　一百一十五分
二　一文
三　十萬分
四　八百六十九文又二十三分錢之一十三
問金錢每文得銀一兩一錢五分今金錢四千文銀幾何
一　一文
二　一百一十五分
三　四千文
四　四十六萬分
問烹砂煉金每日所得重三十錢今採幾日法先化斤爲錄每斤三百八十錄今積得七斤八兩已八兩得錄若干乃以共錄求數　此是斤稱法
一　一斤
二　三百八十四錄
三　七斤八兩
四　二千八百八十錄

四　二千八百八十錄　九十六日
問煉銅入鑪一次每十斤得八斤今入鑪三次得七十二斤今入鑪三次得七十五斤今入鑪三次得八十斤此用化法化八十五斤一十三兩四錢四分原生銅若干此用化法化八十五斤一萬二千八百分爲首率化十斤一萬六千分爲次率化三火銅一萬一千二百四十分爲三率得四率爲二次銅數乃卽用四率爲三率以求一火銅得數又用爲三率以求生銅其一率二率不動依法乘除得數乃以斤法一十六除之
一　一萬二千八百分
二　一萬六千分
三　一十二萬一千三百四十分　四十二兩四錢四分
一十八萬九千六百
四　一十五萬一千六百八十　一十八萬九千六百
二十三萬七千分　卽一百四十四兩　六十分　再乘五百一十二　爲法以除三
又捷法以八斤自乘四　再乘五百一十二　爲法以除三
火銅亦得二三七四有再乘各再進位以七爲兩亦
同前法
問將銀雇匠採石不知銀數石數只云每石六十丈價七兩七錢船價三錢總用銀鐵炭火銀二百兩是六十分之二已知原銀分之一則原銀幾兩買石幾丈石價船價總若干各若干法據鍛鐵炭火銀二百兩爲六十分之二則原銀六十分之一是六千兩內減二百兩只以五千八百兩爲實在之銀起算作第三率以六十丈爲第二率相乘得數乃以七兩七錢併船價三錢共八兩爲第一率除之得四率爲買石總數再置石總爲第三率以七錢七分爲二率乘之六十丈爲一率除之得石總價以減總銀餘得船價
一　八兩
二　六十丈
三　七錢七分

三　五千八百兩　四萬三千五百文

四　四萬三千五百文　五千五百八十二兩五錢　此係每百文折銀二兩一十七兩五錢爲船價加鍛鐵炭火二百兩共足六千兩

問母銀六十兩買貨賣得六十四兩或只賣得五十七兩今有銀一百兩買貨賣之依前算該得多銀幾何或折銀幾何此以六十爲一率以所賣二數較之一增四兩一減三兩各爲二率以一百兩爲三率

一　六十兩　六十兩

二　四兩多數　三兩折閏數

三　一百兩　一百兩

四　六兩又三分兩之二　五兩

問有貨一百斤賣得子銀六十四兩不知母銀幾何茲母銀一百兩賣得子銀六兩零三分兩之二其法以子併母爲一率以母爲二率以所問六十四爲三率所問四兼有子母故相準第一率亦兼子母配之所求第四率係原買母銀故第二率亦以母銀配之

一　一百六兩又三分兩之二　除貨一百斤不用只以銀數相準

二　一百兩

三　六十四兩

四　六十兩得子四兩則一百兩得子六兩零三分兩之二矣然則以六十四兩賣者必以六十兩買也

問寶石一顆賣銀二百兩以其併銀較之每百兩折銀一十兩原買母銀若干此因百兩之內折一十當以九十兩爲一率以一百爲二率以二百爲三率

一　九十兩　欲以二百之子推求二百二十兩有零之母先以九十兩之子及一百兩之母爲一率二率

二　一百兩　一率二率

三　二百兩

四　二百二十兩　二率三率內所求母數故

問買石一顆賣銀二百兩以其併銀較之每百兩折銀一十兩原買母銀若干此因百兩之內折一十當以九十兩爲一率以一百爲二率以二百爲三率知母一百三十之內以三十爲子以推二錢之內以若干爲子乃以二十分爲第三率依法乘除得二錢之母銀亦即二錢四分之母銀也次乃以母銀爲一率以二錢四分內之子銀爲二率以一百爲三率

一　一百三十兩　一十五分又十三之五　此是每百兩內母數五十六兩

二　一百兩　外若利息

三　三千六百兩

四　四千兩　再減六兩即原價

問貨布一萬匹用銀一萬兩納過課銀五百兩買過車腳三百兩又納課銀二百兩又僱船一百兩又過關一百兩又食費一千兩其費如此必每匹賣銀幾何然後每匹獲息銀二錢法以五萬爲第一率以本價及諸費共一萬二千二百兩化錢數爲第二率以一匹爲第三率

一　五萬匹　十一兩九之一　第一率內只賣八兩則所折若此數

二　十二萬二千錢　三兩九之一

三　一匹　一百兩

四　二錢零五十分錢之二十二　此係每匹本銀費過之價此外再加二錢共須四錢零五十分之二十二方得利二錢

問布每匹長四十尺內該抽稅抽二尺有客持布三百匹稅司收布一十五匹半外貼錢六百文其布價每匹幾何此已知抽稅者爲二十取一也先求三百匹應抽之數數外皆應貼錢此所貼者半匹二十尺之價也倍之得每匹價

一	二十匹	一	二十尺 即半匹
二	一匹	二	六百文
三	三百匹	三	四十尺
四	一十五匹	四	一千二百文

問有客販參不記毋銀幾何但云每參六觔價銀七錢七分重脚三分又用過牙銀二百兩是原毋三十之一其毋銀數及參數價數各若干此以價七錢七分併重脚三分得八錢爲首率參六觔爲次率其牙銀二百係毋銀三十之一以加二倍得毋銀六千內減牙銀餘五千八百兩爲三率得第四率爲參總率另以六觔爲首率減重價三分以七錢七分爲次率參總爲三率求得第四率爲參共價以六除得參每觔價數

一	八錢	六觔	俓以首率除二率得每斤價一錢二分八厘二毫三之二
二	六觔	七錢七分	
三	五千八百兩	四萬三千五百	
四	四萬三千五百	五千五百八十二兩五錢	以減八百餘二百一十七兩五錢是重價

問以銀二十二兩八錢買黃白蠟均平其黃蠟每三觔價四錢白蠟每一觔價五錢二色之價各若干此以兩毋互乘三五一十五併得一十九爲首率兩毋相乘一四如四爲次率總銀爲三率求得二色各觔數

一	一兩九錢		
二	三觔		
三	二十二兩八錢		
四	三十六觔	以價乘白蠟得一十八兩以價乘黃蠟三除之得四兩八錢	

問飯僧不知人數初日每五十人米八斗次日毋九十人米七斗共用米三十二石一斗米與僧各若干法用重測先將子毋互乘九十乘八得七百二十五乘七得三百五十併之一千一百七十爲首率兩毋相乘四百五十爲次率共米爲三率得僧數爲三率求得第四率爲二日米數

一	一千七十	五	
二	四百五十	八	
三	三十二石一斗	一千三百五十	
四	一千三百五十僧	二十一石六斗	

同文算指通編卷二

令數差分法第四上

總數一也而分之株襍不齊者亦以準測齊之大抵以總數爲第一率以總數所得爲第二率如以毋得千或以銀得年月之類分布而各爲之宗爲第三率若三率不盡者亦用重準之法測之

問四商共販得子銀六千兩而各出毋銀不同甲毋六十乙毋一百兩毋一百二十丙毋二百毋人該分子銀若干先以四人共毋爲第一率所乘共子爲第二率分置四毋各一宗爲第三率以第二遞乘第三以一率除

一	四百八十		
二	六千		
三	六十甲	一百乙	一百二十丙
四	七百五十	一千二百五十	一千五百

問三商借貨同舟甲貨值三百兩乙貨值五百兩丙貨值一百八十兩遭風共棄貨值四百兩各照原值攤認法併三人值爲第一率以所棄值爲第二率分三人貨值爲第三率疊以三率法乘除

一	九百八十		
二	四百		
三	三百甲	一	五百乙
四	一百二十二兩又九百	二百四兩又九百	七十三兩又九百八十分兩之八十

問三人共貨貨四千斤值銀五百兩甲取一千三百斤乙取一千四百六十斤丙取一千二百四十斤各該認價若干此以總貨爲第一率以總價爲第二率以各人

所取數分三宗爲第三率

一　四十斤

二　五百兩

三　一千三百甲　一千四百六十乙　一千二百四十丙

四　一百六十二兩又二分兩之一　二百八十二兩又三分兩之二　一百五十五兩

問三商共得子銀一千兩所出母銀多寡不一先後亦不一甲母二百兩滿八箇月乙母四百五十兩滿六箇月丙母五百兩滿十箇月此子銀一千者爲人應分若干其法以各母乘各月〔以八乘二百得一千六百以六乘四百五十得二千七百以十乘五百得五千〕共九千三百總聚之爲第一率以所獲總子爲第二率以各母及月分所乘出三宗爲第三率

一　九千三百

二　一千

三　一千六百甲　二千七百乙　五千丙

四　一百七十二兩又　二百九十兩又九　五百三十七兩又九

九十三分兩之四　十三分兩之三十　十三分兩之五十九

問三商共販得子銀一千兩甲母三百兩十箇月乙母五百兩七箇月丙母八百兩俱不知月其子銀則甲得分五百兩乙得三百兩丙得二百兩要知丙丁二人出過母銀幾月其法先取甲之知母知子知月者爲算以所分五百爲第一率以一十月乘三百兩爲第二率共三千〔已知甲之五百乃三千中之五百矣次列乙丙所得子各一宗爲第三率二三相乘而以一率除之得第四率即乙丙母銀乘月之數次乃各以其母除之仍得月數此于四率外加一率兼重準測法云

一　五百甲之子

二　三千甲月與母乘

三　三百乙之子以乘三千得二百兩之九十萬以五百除〔此兼乙母乘乙月之數〕

四　一千八百之數　二月又七分月之四〔以乙母七百除得乙月〕　二月多分月之四〔以丙母八百除得兩月之數〕

問四商居積二年得利一萬兩甲原母三千兩至滿十九箇月先取出一千兩至滿十九箇月又加一千兩原母二千四百兩至滿六箇月取出八百兩至滿七月悉收回箇月又加一千四百兩丙原母二千兩滿十六箇月取出九百兩至滿十六箇月又增入一千五百兩此四人者於所獲息滿十六箇月後方出一千八百兩又過四箇月取出母銀二百四十兩不知月丙出金若干不出銀經十箇月共得子銀一萬兩內計母計月各該分若干其法以四母各乘其月甲作三段乘〔三千兩乘八箇月得二萬四千數八月之後取去一千只存二千共十一箇月以十一乘二千得二萬二千至十九月滿之後又加一千二百共三千二百自第二十數其十九月起到末計五月以五乘三千二百得一萬六千共得六萬二千乙作三段乘〔乘六箇月得一萬四千四百兩此後除去八百兩只存一千六百兩至滿十五月實九箇月以九乘一千六百得一萬四千四百兩其十五箇月之後又加入一千四百兩共本銀三千兩到底計九箇月以九乘三千得二萬七千共得五萬五千八百數丙作二段乘〔乘二十四百兩七箇月得一萬四千兩自滿十七箇月以後出本至二年止共七箇月以七乘一千六百得一萬一千二百共得二萬五千二百數丁箇月以後出本一千八百兩滿四箇月以四乘一千八百得七千二百此後取去九百兩存九百至第十六箇月滿計六箇月以六乘九百得五千四百一千五百共二千四百到底計八箇月以八乘二千得三萬一千八百數〕四人共計一十七萬四千八百爲第一率以所獲息爲第二率分各母乘月數爲四宗作第三率

一　一十七萬四千八百

二　一萬兩

三　六萬二千甲　五萬五千八百　七萬五千三百兩　三萬八千丁

四　三千五百四十六兩又一千七百四　三千一百九十二兩又一千七百四　一千四百四十八兩又一千七百四　九百九十二兩又一千七百四

一　十八分兩之二千　十八分兩之二千　自四十八分兩之三十　十八分兩之一千

五百　生十二　一百三十二　之三百八十八

問三商同夥甲母四百兩乙三百兩八錢六分丙一千兩客七錢九分三商共折銀一百兩各認若干此皆化兩爲分〔甲四萬乙三萬八千丙十萬七十九〕併三人總分數爲第一率以所折爲第二率分各母數三宗爲第三率

一　一十七萬一百六十

二　一萬

三　四萬甲　三萬八千六百乙　十萬七十九丙

四　二千三百五十　一千七百六十　五千八百八十一　又十七萬一百六十五之一

二千七百一十　八百六十五　又十七萬一百六十五之時爲九千

二十二百五十　六百三十五

問三商甲出母銀二百兩經十二月乙出母銀二百四十兩不知月丙出金若干不出銀經十箇月共得子銀一百三十六兩甲分六十乙得四十八兩得三十今問乙該幾箇月丙之金值幾何此以甲銀乘甲月共二千四百而知子銀六十出自二千四百爲第一率以六十爲第二率以乙丙各子爲第三率二三相乘得二千四百也以六十爲第一率以乙丙各子爲第三率二三相乘□乘乙丙之母與月皆在其中矣乃以乙母除乙之四率而知乙之月以丙月除丙之四率而知丙之母金值銀一百二十兩

一　六十

二　二千四百　以上俱甲

三　四十八乙

四　一千九百二十　一百二十兩以月分除得此數

八月以本銀除之得此數

問三賈共販一年甲先出母銀一千兩乙母後二箇月方出丙母後四箇月方出俱不知其數幾何但所得子銀則均分要知乙丙各母之數此以所已知甲母甲月

三十丙

一千二百

相乘爲第一率乙丙准此爲算而各以其月除之乙十八月丙八月郎各得其母之數

一　一萬二千 甲母乘月

二　一千二百 乙母　一千五百 丙母

右試法合三總數爲三萬六千作第一率隨意立一數爲子數作第二率又以總數分爲三宗 各萬二千作第三率而各以第一除之甲乙丙所得皆同

一　三萬六千

二　九百　隨意立此數

三　一萬二千

四　三百

問三商共得子銀一百九十兩其分息則乙比甲僅三之二丙比甲僅四之一其母銀則甲出八十兩十二箇月乙不知幾何但知八箇月丙亦不知幾何但知四箇月要知三人各息若干丙丁各母若干此須再用重準測法求之先以甲母及月相乘 九百六十爲第一率以其三之一 乙三百二十 四之一 丙二百四十 兼各母與月者爲第二率既得母月兼數即以乙丙各月除之知各母數然後可以察其分息之數矣另併三人所乘母數月數爲第三率以總子爲第四率分甲乙丙母所乘得爲第三率相乘以一除之各得第四率爲所分子銀數

一　九百六十 甲母乘甲月

二　三百二十 乙得甲三之一　二百四十 丙得甲四之一

三　四十兩　乙以八除得此　六十兩　丙以四除得此

右已知乙丙之母銀再測如左

一　一千五百二十 甲九百六十乙三百二十丙二百四十併此數

二　一百九十

三　九百六十 甲母　三百二十 乙母　二百四十 丙母

四　一百二十　三十　四十

問三商共得子銀一百九十兩其分息則乙比甲僅三之二丙比甲僅四之一其母銀則甲出八十兩十二箇月乙不知幾何但知八箇月丙亦不知幾何但知四箇月要知三人各息若干丙丁各母若干此須再用重準測法求之先以甲母及月相乘 九百六十爲第一率以其三之一 乙三百二十 四之一 丙二百四十 兼各母與月者爲第二率以各人所分得三宗爲第三率依準測法得四率爲各母數就各以四率之數減其第三率之數餘者爲各子數

一　一千七百一十

二　一千五百二十

三　一千八十 甲　三百六十 乙

四　九百六十　三百二十 丙

問二商共得子銀二百兩甲分五十兩乙分一百五十兩其母則乙多甲一倍又零八兩二人各出母幾何其法置甲五十乙倍之該得一百今分一百五十則知以贏母八兩故于一百數外多獲五十也依法列三率知五十之出于二十四矣

三　九百六十 甲　三百二十 乙

四　一百二十　四十

問三商共得子銀一百九十兩照母分子甲分一千八十兩乙分三百六十兩丙分二百七十兩則母一千五百二十兩其母銀則甲出一千八十兩乙出三百六十兩丙不知所出幾何只言分得子銀二百四十兩今欲知丙母幾何甲乙所得子幾何其法先就總子數內減去丙子餘一千二百八十爲甲乙共得子數乃併甲乙母爲第一率以甲乙共子爲第二率母爲第三率法得第四率爲甲乙子數

一　一千四百四十 併甲乙母

二　一千二百八十 併甲乙子

三　一千八十　甲母　三百六十 乙母

四　九百六十　甲子　三百二十 乙子

已知甲乙母子之數即可因丙子以求丙母乃併甲乙子爲一率併甲乙母爲二率丙子爲三率

一　一千二百八十 併甲乙子

二　一千四百四十　併甲乙丙
三　三百四十　丙子
四　二百七十　丙母

問三商母銀各等一年內共得子銀一千兩但甲母閏七月乙母閏六月丙母則滿一年各該分子銀若干其法積甲乙丙總月爲第一率以總子爲第二率列三人各月數爲第三率

一　二十五月　併甲乙丙
二　一千兩
三　七甲　六乙　十二丙
四　二百八十兩　二百四十兩　四百八十兩

問織絹每匹用絲一斤工價卽與絲四兩今有絲四十三斤一十二兩其織絲工絲各若干法當化斤爲兩然後歸兩作斤併工絲絹絲共二十兩置首率總絲爲七百兩置次率列工絲絹絲置第三率依法乘除

一　二十兩
二　七百兩
三　四兩工價　一十六兩織絹
四　一百四十兩歸之乃入斤　五百六十兩歸之爲三十二兩　一十五斤

問甲乙丙三人以田多寡均應一年差役甲田三百五十畝乙田二百八十畝丙田一百七十畝各役幾時此併三人田共八百畝置首率以一年爲三百六十日置次率列三人田數置第三率

一　八百畝
二　三百六十日
三　三百五十畝甲　二百八十畝乙　一百七十畝丙

四　一百五十畝甲　一百二十畝乙　七十畝丙

問派糧八百四十石四縣照田地多寡納之甲田三千六百三十五畝乙田二千四百六十六畝丙田三千五百七十七畝丁田四千三百二十二畝各納若干亦併總畝置首率總糧置次率列四縣各田數置第三率

一　一萬四千畝
二　八百四十石
三　三千六百三十五畝甲　二千四百六十六畝乙　三千五百七十七畝丙　四千三百二十二畝丁
四　二百一十　一百四十七　三百一十四　四百八十二

問五縣輸穀二萬石照依人戶多少道里遠近價值上下而均輸之每車載二十五石行一里毓值一錢甲縣二萬零五百二十戶穀石價二兩乙縣一萬二千三百十二戶穀石價一兩三錢遠輸一百五十里丙縣七千一百八十戶穀石價一兩遠輸二百里丁縣一萬三千三百三十八戶穀石價一兩七錢遠輸二百五十里戊縣五千一百戶穀石價一兩二錢遠輸一百五十里己縣一萬一千戶穀石價一兩遠輸二百里庚縣七千一百戶穀石價一兩遠輸一百五十里辛縣一萬三千一百戶穀石價一兩遠輸一百里壬縣一萬一千戶穀石價一兩遠輸二百五十里癸縣一萬二千戶穀石價一兩遠輸一百里各該若干先求各縣每車載穀幾何併各縣道里以爲次率列各縣戶數爲三率

一　二千八百七十三
二　二萬石
三　二千二十六　甲六百八十四乙三百九十九丙四百九十三戊　七十一百　四千七百　二千七百　一千八百
四　七十二百　四十二石　二十七石　一十八石

三斗五升　五斗七升　九斗六升
九合九勺　三合二勺　四合四勺

俄價無　二十兩

問有田一萬八千八十八畝三子遞分伯比仲多一倍仲又比季多一倍各該若干此倍增倍減法也以一二四爲衰分合總爲第一率田數爲第二率分各衰爲三率

一　七
二　一萬八千八十八畝
三　四伯　二仲　一季
四　一萬三百二十六　五千六百六十三　二千五百八十四

問有銀九十二兩四子挨次遞分各幾何併各衰倍四爲衰分合總爲第一率共得一十爲首率銀數爲二率各衰爲三率

一　一十
二　九十二
三　一季　二叔　三仲　四伯
四　九兩二錢　季二十六兩四錢　叔二十七兩六錢　仲三十六兩　伯四十八兩

問官銀一千一百零七兩令五等戶減半出辦甲戶一十六乙戶二十五丙戶三十一丁戶四十八戊戶六十二每等每戶各若干亦先以各衰乘各等戶數併得二百五十六乙衰乘得二百五十六丁衰乘得九十六加戊衰得三十八爲首率總銀爲次率列各衰爲三率推得各等共數再以各戶除之得各戶數

一　七百三十八
二　一千一百零七兩
三　二百五十六　甲一百二十四兩　乙九十六兩　丁三十八兩　戊一百八十六兩
四　三百兩　三百兩　九十三兩　六兩　一兩五錢

問用金八十一兩造杯一套五箇每杯重若干此按次
衰分併各衰五四三二一共一十五爲首率總金爲次率列各衰
爲三率

一　一十五
二　八十一兩
三　五　四　三　二　一
四　二十七兩　二十一兩六錢　十兩八錢　五兩四錢

問派糧一千一百三十四石令五等戶按次上納甲戶
二十四乙戶三十三丙戶四十二丁戶五十一戊戶六
十各等各戶各若干法亦以各等戶數乘各衰併爲首
率糧數爲次率分各衰列三率推得各等人戶所納再
以戶數乘之得各等共數

一　五百四十
二　一千一百三十四石
三　一戊　二丁　三丙　四乙　五甲
四　二石一斗　四石二斗　六石三斗　八石四斗　一十石五斗

一百二十　一十四　一百七十六
六石　二百　六十四　二百　七十七
五斗　二百　六十四　二百　七十七

問派糧三百八十五石五斗二升甲乙二等戶四六攤
納甲二十六戶乙四十戶各等若干每戶若干凡求四
六衰者就身六乘四除（首位四以六乘得二十四數以四除得六後多數倣此）
先以六乘甲戶四乘乙戶（六乘二十六得一百五十六數四乘四十得一百六十）
併爲首率總糧爲次率列各衰（上六下四）爲三率推得每戶
應納之數再以甲乙各戶數乘之得各共數（若先以總衰除總糧得
一石二斗二升乃以甲乙衰各乘亦同）

一　三百一十六
二　三百八十五石五斗二升
三　六（上）　四（下）

四　七石三斗二升（甲一戶　四石八斗八升乙一戶
一百九十石三斗二升　一百九十五石二斗

問倣銀一千七百一十六兩以四等人作四六派出各
該若干法併各衰（丁四丙六乙九甲一十三衰二之一爲首率銀數爲次
率列各衰爲三率求得各衰數（此四六衰是一倍有半加之若先以總衰除總
銀得五十二兩入錢後以各衰乘之亦同）

一　三千二百二十二之一
二　一千七百一十六兩
三　四（丁）　六（丙）
四　三百一十一兩三錢（三百一十六兩四百七十五錢）

問徵糧一千二百六十六石令五等人戶依次遞減
該若干法併各衰（戊四丁六丙七乙八甲二十五又四分之一爲首率其甲與乙須用奇
六爲首率其甲與乙須用奇零併子總糧數爲次率列
各衰爲三率則得各衰數（若先以總糧數除總衰得二十
四石後以各衰乘之亦同）

一　五十二又八之六
二　一千二百六十六石
三　四戊　六丁　九丙
四　九十六石　一百（四十四石）二百一十六石　三百一十三石

問派糧二百六十一石令三等戶三七出辦甲戶二十
一乙戶三十二丙戶四十三各等幾何每戶幾何凡求
三七衰者就身三乘遞求若零分多者就首衰之
數以三因之法消息之如二位者只用三七如三位者
首位三就以三因得九爲首衰如五位者又以二十七
得九又三因得二十七爲首衰四位者首位三以三因
三因得八十一爲首衰凡此皆以省零分也此問法以
各等乘各衰併之（甲二十一戶乘甲衰四十九得一千
得六百七十二兩四十三戶乘乙衰二十一得九百八十三兩共二千六百五十
九得三百八十七共二千零八十八）爲首率以總糧爲

次率列各衰爲三率推得第四率是各戶應出之數再
以數乘之得各等共數

一　二千〇八十八
二　二百六十一石
三　四十九（甲）　二十一（乙）　九（丙）
四　六石二斗二升五合　三石二斗二升五合　一石二斗二升五合
一百二十六石（六斗二升五合）　八十四石（八斗二升五合）　四十二石（四斗二升五合）

問銅錢三萬八千二百八十文四人作三七分之各若
干法先併各衰（丁二十七丙六十三乙一百甲三百四十三）爲首率
七甲三百四十三共五百八十一）爲次率列各衰爲三
率推得四率

一　五百八十
二　三萬八千二百八十文
三　二十七　六十三　一百四十三
四　一千（七百八十二文）　二千（一百五十八文）　九千七百一十四文

問派銀八百二十八兩二錢令五人三七納之每人應
若干先併各衰（戊八十一丁一百八十九丙二百四十三乙一千零二十九甲三百四十三）
共四千一百四十一）爲首率以總銀爲次率列各衰爲三率

一　四千一百四十一　八百二十八兩二錢
三　二百（八十一）　一千（二百八十六）　二千（四百一十四）
四　四百八十兩　一千（一百一十二兩）　二千（三百三十六兩）
二錢三十二錢　五兩二錢　十兩五錢

問官銀二千六百三十五兩令四等人二八出之各若
干凡求二八衰分者用四乘之遞求次衰此問法先併
各衰爲百率總銀爲次率列

一　八百二十八兩二錢
三　二百（八十）　一千（二百八十）　二千（四百一十）
四　四百八十兩　一千（一百一十二兩）　二千（三百三十六兩）
二錢三十二錢　五兩二錢　十兩五錢

二　二千六百三十五兩
三　二丁　入丙　三十二乙
四　三十二兩丁　一百二十四兩丙　四百九十六兩乙　一千九百八十四兩甲
問派糧二千六百五十五石九斗令五等戶二八攤納甲戶三十乙戶四十丙戶五十丁戶六十戊戶七十各等戶該若干法置五等衰以各戶數乘之併得一萬五千三百六十七為總糧數若先以佛氏諸戶納糧得一斗一升七合為最下衰然後以各衰乘之亦同
五百一十二得一萬五千三百六十七為總糧數若先以佛氏諸戶納糧得一斗一升七合為最下衰然後以各衰乘之亦同
百二十八得五千一百二十四十戶乘衰三十二得一千六百丁六十戶乘衰八得四百八十戊七十戶乘衰二得一百四十併共二萬二千七百為首率
一千六百丁六十戶乘衰八得四百八十戊七十戶乘衰二得一百四十併共二萬二千七百為首率
總糧為次率列各衰為三率推得四率定各等戶數再以各等戶數乘之得各等共糧數
數再以各等戶數乘之得各等共糧數
一　二千六百五十五石　九斗　三十二兩　一百二十四兩　四百九十六兩　一千九百八十四兩
三　五百一十二甲　二百五十六乙　三十二丙　四丁　入戊
四　五十九石九斗三升二合　二十四石九斗七升六合　三石七斗四升〇四合　九斗三升二合　一斗一升七合
以上四六三七二八俱增衰法
問官絹四百七十丈零一尺八寸四分令三等人戶攤納以一十分之六遞減其上等計二十五戶中等三十戶下等四十八戶併等併戶若干法先置各衰以各等戶數乘併之為首率總米為次率列各衰為三率推得第四率為各等一戶所出數再以各戶數乘之得各等數
丙丁戊三衰二戊一得六以減九餘三却于五等衰各增三數甲得八乙得七丙得六丁得五戊得四共三十併之為首率總米為次率列各衰為三率推得第四率為各等一戶所出數再以各戶數乘之得各等數
一　六千零二十八
二　四百七十丈一尺八寸四分
三　一百　六十
四　七丈八尺　上等　四丈六尺八寸　中等　二丈六尺八分　下等
三十六

一百九十丈零一尺八寸四分
問官糧一百六十八石四斗八升八合令四等戶攤納遞減十分之七甲戶二十六丙戶四十二丁戶四十八併等該戶各幾何立各衰以各戶數乘併得二萬五千二百丙戶數乘四百九十六得一萬六千三百四十三得一萬六千四百為首率總糧為次率列各衰為三率甲戶數乘一千衰得二萬五千二百丙戶數乘三百四十三得一萬六千四百為首率總糧為次率列各衰為三率推得第四率為各等一戶所出數再以戶數乘之得各等數
一　八萬四千二百四十四
二　一百六十八石四斗八升八合
三　一千　七百　四百九十
四　二石　一石四斗七升　九斗八合
四十四石　五石零　四十一石四斗　一斗六升
右併衰係減衰法凡十之五十之九之類做此
問穀二百四十石作五等分之甲乙二人數等各幾何此遞差偏多偏寡法先併各衰為二三人數等各幾何此遞差偏多偏寡法先併各衰為二三率推得第四率遞差八石其甲乙二人所分得數與丙丁戊三人正相當此是以增加
宗較之用除數增入各衰併甲乙二衰甲五乙四得九又併丙丁戊三衰丙三丁二戊一得六以減九餘三却于五等衰各增三數甲得八乙得七丙得六丁得五戊得四共三十併之為首率總米為次率列各衰為三率推得第四率遞差八石其甲乙二人所分得數與丙丁戊三人正相當此是以減加
一　三十
二　二百四十石
三　四戊　五丁　六丙
四　三十三石　四十石　四十八石
右增衰凡增衰偏多偏寡者倣此如三人分要甲數與乙丙數同者七人分要甲乙丙數與戊己庚辛數

以甲知丁　以丁知丙　以丙知乙
一　十三甲衰　十一丁衰　九丙衰
二　二百八十六甲母　一百九十八丁母　一百三十二丙母
三　九丁衰　七丙衰　五乙衰
四　一百九十八丁之母　一百二十六丙之母　七十乙母
右法己知各母再欲知其應分子銀以四遞加之數則併甲乙丙丁母為第一率總子為第二率分四母為第三率
一　六百八十　併母
二　三百四十　總子
三　二百八十六甲　七十乙　二百二十六丙　二百九十丁
四　一百四十三　三十五　六十三　九十九
問三商共銀七百六十兩分之則甲得十分乙得七分丙得二分各若干其法併甲乙丙衰為第一率以銀數為第二率各分數為第三率
一　一十九甲　一十七乙　七丙　二共此數
二　七百六十
三　一十甲　七乙　二丙
四　四百　二百八十　一百二十

問應徵糧七十三石二斗亦令三等八戶照分攤出上等二十五戶每戶作五分攤中等四十戶每戶作三分攤下等六十戶每戶一分攤各戶若干各等共若干各分各戶相乘併之（以五乘二十五得一百二十五以三乘四十得一百二十下等六十無乘共三百零五）為一率以總糧為二率以各戶數乘之得各等共推得三等戶所應出分數再以各戶數乘之得各等共數

一　三百零五
二　七十三石二斗
三　五　三　一
四　一石二斗　七斗二升　二斗四升
　三十石（上）　二十八石八斗（中）　十四石四斗（下）

問硃砂每斤三兩六錢石青每斤二兩四錢今有銀一千二百兩議買硃青二色硃數比青增一倍各斤數與價若干法因硃砂加倍即倍其價（三兩六錢）為七兩二錢併青價（二兩四錢）共九兩六錢為一率以總銀為二率所買虛數為三率推得斤數為四率再各以價乘之

一　九兩六錢
二　一千二百兩
三　二　一
四　二百五十斤　九百兩　一百二十五斤　價三百兩

問綾每尺價銀九分二釐羅每尺八分五釐絹每尺三分六釐今有銀一百二十一兩一錢七分五釐買綾一分羅二分絹三分各若干匹

一　三兩七錢五分
二　二百七十五兩
三　三錢五分　八錢
四　三十五兩（沉香所換）　六十四兩（奇南所換）

問銀一千零八兩買絲三停總二停綫一停共三百六十兩其價綫一兩抵綿一兩六錢抵綢二兩欲知三色各若干者併各衰（絲三綿二綢一共六）置第一數以總物為二率第二率分各衰列第三率推得第四率是各色數乃照第三率推得斤數為四率再各以價乘之

一　一十二
二　四百五十石
三　五　七
四　一百（八十七石五斗）　二百（六十二石五斗）　六百十二石五斗

問綾每尺價九百兩　一百二十五斤價三百兩五為法除總銀得綫價以一十六除之得七十五衰併綫價取絲一百六十兩以二十除之得九十衰共二百一十六除綫價得綿價以二十四除之得綢價

一　一十六
二　二萬五千二百名
三　八萱　五麥
四　二萬八千八百石　一萬四千石　一萬八千九百石　一萬二千石

問刻漏一壺貯水令漏開三孔其一孔最大漏水二時而盡一孔次之三時而盡一孔最細六時而盡假如三孔俱洩幾刻水盡其法先以三孔與時刻相較以各時為第一率以一壺為二率以最小時為第三率要見大孔二時漏盡一壺則六時漏盡三壺其餘倣此而推

一　二時大　三時大
二　一壺
三　六時
四　三壺　二壺　一壺

又法總而計之凡六時漏盡六壺知三孔俱開則其水

一時漏盡只以分數算之

一　二時　三時　六時

二　一壺

三　一時

四　二分水之一　三之一　六之一 積之共一壺即是一時盡一壺也

右三數偶滿一時其法易算若併有奇零者另法求之假如纍疊一座甲六年完工乙九年完工丙十八年方完今三人同纍須幾時可完此先知每人每年所爲之工得若干而總算之六年者每年得六分之一其九年者每年得九分之一其十八年者每年得十八分之一依併法每年共得三分之一約計三年通完三年之內甲成二分之一乙成三分之一丙成六分之一共足十分之數

問漏壺一座上有鴟烏注水下有天池洩水今塞其下竅注水于壺四時而水滿開其下竅洩水壺外六時而洩盡若使上注下洩相併則此壺須幾時可滿法以四時爲一率以一壺爲二率以一時爲三率測之而得一時之所注四分壺之一又以六時爲一率一壺爲二率一時爲三率亦得一時之所洩六分壺之一乃以四之一減六之一得十二之一於是又以十二之一爲第一率以一時爲第二率以一壺爲第三率得四率以十二時注滿凡用準測法者三

一　四時　六時　十二分壺之二

二　一壺　二壺　一時

三　一時　一時　一壺

四　四分壺之一　六分壺之一　十二時

問塞下竅四時水滿通下竅六時水盡今上注下泄則四箇時滿幾分曰六時盡者四時泄三分之二以除全壺餘三分之一爲水滿數又問如此則幾時可滿一壺曰依前法當以十二時滿又問假如塞下竅注上竅三時而滿塞上竅開下竅入時而盡若上注下洩須幾時可滿曰以三時滿者一時之率三之一以入時盡者一時之率入之一減入之一餘二十四之五爲一時之率則全壺得四時零五分時之四也又問一壺既以三時而滿假如四時又五分時之三可滿幾壺曰滿一壺又十五分壺之八又問入時盡一壺若四時又五分時之四該幾何曰此五分壺之三亦得一時之所洩四分之一乃以四之一減六之一之便得問入時盡一壺三時得幾何曰三時洩得入分之五又問三時除前壺餘入分之五是三時滿入分之五則全壺幾時滿曰四時零五分時之四

同文算指通編卷三

合數差分法第四下

問四人共分金七百八十五兩多寡不同乙得甲十之七丙得乙十四之三丁得丙十二之九各實數幾何其法先併各衰雜數甲一十則乙七乙十四則丙三丙十二則丁九併得子以乘各母從小數併起除丁九無併其丙衰係十二又係三十二且作四以乘乙之則以十二併三依約法三四一十二且作四以乘甲衰之十得十四得五十六爲乙衰乙係五十六又係七則以五十六併七依約法七八五十六且作八以乘甲衰之十得八十爲甲衰已得各衰併數丁九丙十二乙五十六甲八十共一百五十七數爲第一率以銀總數爲第二率以各衰爲第三率

一　一百五十七數 併衰　五十六 乙衰　八十 甲衰

二　七百八十五兩 總銀

三　九 丁衰　十二 丙衰　五

四　四十五兩　六十兩　二百八十兩　四百兩

問發兵百人外有領隊四人旗牌六人共破一寨得器械七萬二千四百件卽以充犒旗牌比領隊得八分之五兵比旗牌得五分之三各該得若干其法衰作八五三五成八得領隊之衰各以本數乘本衰得三十二旗牌六乘五得三十兵百乘三得三百合總數爲第一率所獲數爲第二率各衰所乘三宗爲第三率

一　三百六十二 併各衰乘數

二　七萬二千四百

三　三十二 領隊　三十 旗牌　三百 兵

四　六千四百　六千　六萬

問三人共拾得遺鈔三千四十二文甲欲得二之一乙得三之一丙得四之一各該若干 此問併其分數反得總數蓋曰甲欲乙則

二一之視三一乙視丙則三一之視四一也　其法當先併母拿其通四分三分二分之一者爲主依法二三乘得六又乘四併得二十四約之得十二以甲乙丙分之其數皆通（甲二之一則用六乙三之一則用四丙四之一則用三）乃併甲乙丙衰（甲六乙四丙三共十三）爲第一率以錢數爲第二率分甲乙丙衰作三宗爲第三率乘除得數乙得甲三之二丙得甲二之一

一	十三				
二	三千四十二文				
三	六（甲衰）	四（乙衰）	三（丙衰）		
四	一千四百四	九百三十六	七百二		

問三縣共派糧一千四百七石小縣派二分之一次縣派五分之三大縣派十一分之八各該納若干（衰法其前法亦以各母相乘以求通數以二乘五又乘十一得一百一十（二五乘得十又十乘十一得一百一十也于是小縣分得五十五次分得六十六大分得八十是則三縣之母數皆通而併之爲第一率以糧數爲第二率分三縣各衰爲第三率

一	二百一（併各衰）		
二	一千四百七石		
三	五十五（甲衰）	六十六（乙衰）	八十（丙衰）
四	三百八十五石	四百六十二石	五百六十石

問四人共分銀三百九十六兩甲得二分之一外加十兩乙得五分之三內欠二十兩丙得三分之一外加八兩丁得四分之一內欠六兩每人實數幾何此將總數內除去加數（實在三百加上欠數）乃依前法併其母數二乘五得一十以乘三得三十（約之得六十爲通數）而各以其所得子數通之（甲二之一爲三十乙五之一爲二十丁四之一爲一十五）併爲第一率以加除所得銀數爲第二率再照數或加或減其所分即總合前數矣

一	一百一兩（併各衰）			
二	四百四兩			
三	三十（甲）	三十六（乙）	二十（丙）	一十五（丁）
四	一百二十	一百四十四	八十	六十

問兄弟三人不知歲數但云季得伯四之三仲得伯六之五仲多季只八歲各幾何此帶母子差分也已知兩母爲伯衰用併法先併其母四六相乘得二十四爲伯衰之實乃用母子互乘以求仲季之衰以四乘五得二十爲仲衰以六乘三得一十八爲季衰列三率（而仲季相去較八歲爲二率以仲季二衰之較（一十八減一得二千併二千）得一千三百五十一十八歲）爲首率兩母相乘得十二之五仲多季只八歲各幾何此帶母子差分也已知兩母爲伯衰用併法先併其母四六相乘得二十四爲伯衰之實乃用母子互乘以求仲季之衰以四乘五得二十爲仲衰以六乘三得一十八爲季衰列三率（而仲季相去較八歲爲二率以仲季二衰之較（一十八減一得二千併二千）得一千三百五十一十八歲）爲首率兩母相乘得十二（此以所已知之衰較及歲較求各衰之歲實故用較爲首率後皆倣此）

一	二			
二	八歲			
三	三十四	二十	一十八	
四	九十六歲（伯）	八十歲（仲）	七十二歲（季）	

問四人分錢不知數但云乙得甲六之五丙得甲四之三丁得甲二十四之一十七其丁與丙差四文每人幾何此同上法已知三母即用併母法四乘六得二十四又自乘得五百七十六爲甲衰之實乃以乙丙丁各衰四之原母除原子乘以求其子而得四百八十（乙）三百二十（丙）二百四十（丁）

一	二			
二	四			
三	五百七十六（甲）	四百八十（乙）	四百三十二（丙）	四百（各八丁四爲二率以丙丁二衰之較二十四爲首率（不用約法覽之易曉）
四	二十四			

四　九十六　八十　七十二　六十八

右二法以借衰互徵求之亦同

問大小船數相等共載鹽四千三百五十引大船每三隻載鹽五百小船每四隻載鹽三百該船幾隻每船載幾引此用重準測法以四之三百及三之五百子母互乘（得九百）併得二千九百爲首率兩母相乘得十二爲次率總鹽爲三率末得四率是大小船數即以爲第三率分置所載率五百三百爲次率與相乘又分置兩母三四爲首率除之得各船數

一	二千九百（得九百）	三（得二千）	
二	一十二	五百	
三	四千三百五十（大小各船數）	一十八（三千）	
四	一十八	七十二	六十八

問鹽燈一座大小燈毬二等大燈三毬油四兩小燈四毬油三兩其小燈多大燈二之一共用油十八斤七兩大小燈各若干此用重準測法因有二之一立大母二小母三通斤爲兩（共二百九十五兩）又通兩爲錢（每兩二十四錢共七千八百）以先求大小每毬油數取每三每四爲首率二十四爲次率分四兩三兩爲三率得第四率爲大小每毬油數

一	一千三百五十		
二	一十二	五百	
三	四千三百五十	一十八	
四	一十八（大小各船數）	三千	

一	二千九百	三	
二	一十二	五百	
三	四千三百五十	一十八	
四	一十八	三千	二千四百

一	一千三百五十		
二	一十二	五百	
三	四千三百五十	一十八	
四	一十八	三千	四千八百

一	三	四	
二	二十四錢		
三	四大	三小	
四	三十二錢	一十八錢	

乃以母二乘三十二得六十四錢爲大總以母三乘一十八得五十四爲小總併得一百一十八爲首率以總油七千八十爲次率分母二母三爲三率得第四率是大小

殘各數而各以油銖數乘之又以每觔三百八十四銖除之

一　一百一十八
二　七千八十銖
三　二大　三小
四　一百二十殘三十二銖乘得三千二百八十四銖是八斤四十銖是八斤七兩一十八乘得三千二百

問大船三艘六槳小船一艘今望見艘五十七槳凡二百零四其大小船各幾何法併大小船每艘艘數九共一十八爲第一率以大小共二艘爲第二率併艘槳凡槳全數得二百六十一爲第三率推得大小船共二十九艘減大船之一補小船合問

一　一十八
二　二艘
三　二百六十一
四　二十九艘內小船一十五大船一十四

問有銀一萬七千六百九十兩買驟三百匹馬七百匹其每匹價馬多于驟七兩七錢各價幾何此匹價差分法當先除所差而後準測之以所多七兩七錢乘七百匹得五千三百九十兩以減原銀餘一萬二千三百兩乃併驟三百馬七百共一千匹置首率以減餘銀數置次率一匹爲三率推得四率爲驟價加七兩七錢即馬價再以各匹數乘之合總

一　一千匹
二　一萬二千三百兩
三　一匹
四　十二兩三錢驟價　二十兩馬價

又法以所差七兩七錢乘三百匹得二千三百一十兩

加入總銀共得二萬兩爲次率如法準測得二十兩爲馬每匹之價減驟七兩七錢亦得驟價

一　一千匹
二　二萬兩
三　一匹
四　二十兩馬價　十二兩三錢驟價

問以銀二萬九千二百八十兩買上田一百五十畝中田三百畝下田四百五十畝其上價比中價每畝多四兩七錢中價比下價每畝多一兩九錢五分亦匿價差分法當除兩差之積而後算之以一十三兩五錢各幾何此一十三兩五錢各幾何亦匿價差分法當除兩差之積而後算之以一十八兩二錢乘一百五十得二千七百一十八兩以一十八兩二錢乘三百得五千四百六十兩以減原銀餘二萬二千五百兩即以置次率如法準測得六十七兩五錢爲中價再減一兩九錢五分得四千〇五十兩以置次率如法準測得六十四兩五錢爲下價再減一兩九錢五分得三千八百七十兩併得一萬四千三百一十兩以減原銀餘二萬九千二百八十兩即以置次率如法準測得六十七兩五錢爲中價再減一兩九錢五分得四千〇五十兩以置次率如法準測得六十四兩五錢爲下價再減一兩九錢五分得三千八百七十兩併得一萬四千三百一十兩以減原銀餘二萬九千二百八十兩即以置次率如法準測得六十七兩五錢爲中價比下價每畝多一兩九錢五分亦匿價差分法當除兩差之積而後算之以一十三兩五錢各幾何此一十三兩五錢各幾何亦匿價差分法當除兩差之積而後算之以一十八兩二錢乘一百五十得二千七百一十八兩以一十八兩二錢乘三百得五千四百六十兩以減原銀餘二萬二千五百兩即以置次率如法準測得六十七兩五錢爲中價再減一兩九錢五分得四千〇五十兩以置次率如法準測得六十四兩五錢爲下價再減一兩九錢五分得三千八百七十兩併得一萬四千三百一十兩以減原銀餘二萬九千二百八十兩即以置次率如法準測得六十七兩五錢爲中價比下價每畝多一兩九錢五分亦匿價差分法當除兩差之積而後算之以一十三兩五錢各幾何此

一　一千匹
二　二萬兩
三　一匹
四　二十兩馬價　十二兩三錢驟價

問以銀二萬九千二百八十兩買上田一百五十畝中田三百畝下田四百五十畝其上價比中價每畝多四兩七錢中價比下價每畝多一兩九錢五分亦匿價差分法當除兩差之積而後算之以一十三兩五錢各幾何此一十三兩五錢各幾何亦匿價差分法當除兩差之積而後算之以一十八兩二錢乘一百五十得二千七百一十八兩以一十八兩二錢乘三百得五千四百六十兩以減原銀餘二萬二千五百兩即以置次率如法準測得六十七兩五錢爲中價再減一兩九錢五分得四千〇五十兩以置次率如法準測得六十四兩五錢爲下價再減一兩九錢五分得三千八百七十兩併得一萬四千三百一十兩以減原銀餘二萬九千二百八十兩即以置次率如法準測得六十七兩五錢爲中價比下價每畝多一兩九錢五分亦匿價差分法當除兩差之積而後算之以一十三兩五錢各幾何此

均平其每一石價米二兩三錢五分麥一兩九錢五分菉一兩四錢五分各價幾何各石幾何併三價共五兩七錢五分爲法置第一率總銀爲第二率列三色每石價爲第三率推得第四率是各價數其各石數以法徑除總銀即得

一　五兩七錢五分
二　一萬〇七百七十八兩六錢〇五釐
三　二兩三錢五分　一兩九錢五分　一兩四錢五分
四　四千四百〇五兩　三千六百五十兩　二千七百一十八錢五分零　兩〇八分三釐零

三色共一千八百七十四石五斗四升

和較三率法第五

凡數分合不離三率而互和難測則互較以測之立中率以較之凡兩數三數多數悉與中率相較而互還較位爲第三率以較積爲第一率諸如前

問上酒每斗價二錢中酒每斗價一錢二分今雜併二酒每斗立價一錢五分則此斗酒內有上酒若干中酒若干其法先定三等之程列所立價一錢五分次連列上中二價與較而列上差數于中左列中差數于上左互對次併兩差列左下而以併差爲第一率以各差爲第三率

立價一十五　上中二價　上二十中十三
相較差　中三　上五　差積八

一　八
二　一斗
三　三上
四　八分斗之三　五中　八分斗之五

問甲金一兩准銀一十五兩乙金一兩准銀一十二兩今欲鎔爲一處使毋金一兩准銀一十四兩則甲乙金各該幾兩亦列法如左較之併差爲首率一兩爲次率各差爲三率

立價一十四　價甲十五　乙十三
較　二　一
差積三

一　三
二　一兩
三　二甲　一乙
四　三分兩之二　三分兩之一

問玉率方寸重七兩石率方寸重六兩今有璞方三寸自乘再乘得立方二十七寸以通玉石玉該一百八十九兩石該一百六十二兩各列右立總重數互較得數列左併差爲首率開方寸爲二率分差爲三率

立一百七十六　玉一百八十九　石一百六十二
一十四　一十二　一十三
差積二十七

一　二十七差
二　二十七寸
三　一十四玉　一十三石
四　一十四　乘重九十八兩　一十三　乘重七十八兩

問銀裘金方四寸共重九百零四兩每銀方寸重十一兩金方寸重十六兩各若干以四寸自乘再乘得開方六十四寸以通金銀金一千二十四兩銀七百六十八兩以總重互較三率如前

立九百四　金一千二十四　銀七百六十八
一百三　一百二
十六　十

一　二百五十六
二　六十四寸
三　一百三十六金　一百二十銀
四　三十四　乘得五百四十四兩　三十二兩

問椒一斤價四錢丁香一斤價三錢桂皮一斤價六錢阿魏一斤價一兩硇砂一斤價八錢今以銀七錢買上五色共一斤則每色該得若干列法如左立七錢爲主餘物以次列之較其所差而依次互列須易其位大概有對者對互椒砂互丁魏互無對者另求一對桂無對借砂作對而互之例桂較之一千砂較三之餘　而增系之凡相對互位者務取一大于立價一小于立價如砂數大對椒數之小亦以差併爲第一率一斤爲第二率併各物較爲三率

立七錢　椒四　丁三　桂六　魏十　砂八
一三一四
差積十三

一　一十三
二　一斤
三　一椒　三丁香　一桂皮　四阿魏　四砂
四　十三分斤之三　十三之一　十三之四　十三之四

又列法但取一大一小雜互更位砂互椒丁互桂魏又互砂互椒丁互桂砂又互丁魏凡六互得差積二十八椒丁桂俱小數者則不可互耳椒丁桂俱小魏砂俱大可互但作〇以倒其所互乃以二十八爲第一率分各差積爲第三率

立七錢　椒四　丁三　桂六　魏十　砂八
一三一三
三三一四
一一
差積二十八

一　二百五十六
二　一斤
三　四椒　四丁
四　二十八分斤之四　二十八之四　二十八之八　二十八之八

又法隨意易位亦以大數互小數比前稍異亦得差積

立七錢　椒四　丁三　桂六　魏十　砂八
三　一一三
一四
差積十三

一　一十三
二　一斤
三　三椒　一丁
四　十三分斤之三　十三之一　十三之三　十三之五

問鵪鴣段大綠首每丈四兩天青每丈六兩大紅每丈十兩今以銀四百八十兩買鵪八十丈則各色各該幾丈其法先以總價和總丈之數依前互法列之中數依前互法列之

立六兩　四　六　一十
四　四
二
差積十

一　一十
二　八十丈
三　四綠
四　三十二丈

問有酒四等甲酒每瓶二錢一分乙酒每瓶二錢七分丙酒三錢丁酒四錢今有酒共三百瓶每瓶立價三錢三分則每酒若干瓶依法列之但此以三十三爲主數即三錢而其餘惟四十即四分爲大其二十一即二錢一分十七即二錢三十即三錢七分皆小數則此三小數皆與四十之大數相互云共積四十二爲第一率

四青　二紅　八綠　八砂
三十二丈　一十六丈

一　四十二
二　三百瓶
三　七　　七　　七
四　五十瓶　五十　　五十

問銀四百兩買藥四百斤內丁香每斤該六錢胡椒每斤該七錢桂九錢蘇合一兩二錢阿魏一兩六錢毎色各該幾斤方合總數其法亦先折中價乃依互如四百斤需四百兩則毎一兩得一斤爲中價

法列之

立　丁六　椒七　桂九　合十　砂十　魏十
　　六　二　四　三　四　一
　　一　六

差積　四十　二十一　二
　　二　三　一百五

又法

中價　丁六　椒七　桂九　合十　砂十　魏十
　　一　二　六　四　三　一
差積十七　魏五　桂砂五　此以丁合互椒

又法

中價　丁六　椒七　桂九　合十　砂十　魏十
　　六　二　一　一　三　四
差積十七　此以丁魏互椒砂互桂合互

又法

中價　丁六　椒七　桂九　合十　砂十　魏十
　　二　一　六　三　四　一
差積十七　魏五　此以丁台互椒砂五桂

右五十一分斤之三十以求兩者化一斤爲一千六百分以十數三十乘之以母數五十一除之得九兩四錢一分又五十一之九也

問金鑄編鐘一口計重三百兩俱九六成色今見有九六成色及九一成色二等金約該毋用若干此以九六爲中價依法互之

立　九六　甲金　九九　乙金　九一
　　五　　三
差積入

問銀二十四兩三錢麥一百七十斤該銀五十六兩三錢一百八十斤該銀四十三兩二錢今有麥三百斤共價銅錫鐵共重三百斤其價銅一斤銀四分此三物各該若干此貴賤裝分三色者以總物歸總銀立九分四釐爲中價

立　九分　銅
四釐

一　六十七兩五錢
二　五百石
三　四十三兩二錢米
四　三百二十石　乘石價得二百七十五兩二錢一百八十乘之二十兩五錢

問銀二十八兩二錢買銅錫鐵共重三百斤其價銅一斤銀一錢五分錫一斤銀九分鐵一斤銀四分此三物各該若干此貴賤裝分三色者以總物歸總銀立九分四釐爲中價

立　九分　銅　錫　鐵　銅互錫鐵
四釐

一　一百七十　五十四　五十六　五十六　差積一百七十
　　四

問用銀九十三兩買綾羅紗絹共一百六十匹每匹價九成色二等金約該若干此以九六爲中價依法互之

立　九六　甲金　九九　乙金　九一
　　五　　三
差積入

一　一十六萬
二　一百六十匹
三　五　甲　三乙
四　一百八十七兩五錢　一百一十二兩五錢

問米麥五百石共價四百零五兩七錢米每石價七錢二分五釐其各石數價數若干先以米麥每石之價乘五百石米得四百三十兩麥得一百六十二兩五錢即六分麥每石價七錢二分五釐其各石數價數若干先以總價立爲中率先得石數次得價數

立　四百五　米　四百三　六十
　　十兩　麥　三百六十
兩七錢　四十三　一十四
　　兩二錢　三錢

一　一十六萬
二　一百六十匹
三　三萬六千二百五　綾羅同　四萬三千七百五　紗絹同
四　三十六匹又四之一　四十三匹又四之三　以各匹價乘之合總

又法　先以四約總匹得羅紗各四十匹爲綾絹共數又于總匹內減羅價二十八兩紗價二十兩餘四十五兩爲綾絹共價乃以疊借互徵之法推之前銅錫鐵三色亦然

借疑互徵法第六

數有隱伏非疑分可得者則別借虛數以類徵之或合

率增減或母子射覆如藏鬮然借彼徵此借虛徵實大抵即三率之法而觸類長之

問三人共買宅一區用價二千七百兩其捐價則乙視甲加倍丙視甲乙又加倍各若干此倍增法也隨意立一數為甲衰但用小數而以乙丙衰遞加之（如甲衰一則乙衰二丙衰六也）如甲衰一乙衰二丙衰三十六則乙衰為第一率（甲衰一者一二六共九也甲衰六者六及十二及三十六共五十四也餘倣此）隨取一衰為第二率（用甲以總價為第三率依互乘法得甲數倍之得乙數二倍之得丙數

一　五十四

二　六（此只借甲衰用乙用丙皆同）

三　二千七百

四　三百（甲）　六百（乙）　一千八百（丙乙丙皆從甲倍出）

問貯絹不知幾何但云其三之一其四之一其五之一併得四千七百匹止實數幾何曰此等一通數可以兼三之一及四之一及五之一者而測之如用六十以通各分（三之一是二十也四之一是十五也五之一是十二也）併之（共四十七）為第一率（三之一得二十四之一得十五五之一得十二）為第二率依法推之知三十三出于十二則知九十九所併以六十為第二率（四十七出）絹總數為第三率

一　四十七

二　六十

三　四千七百

四　六千匹

問騸馬不知幾匹但云加一倍又加二之一又加三之一又加四之一得九十加一又加四之一共得一百十二匹今算實幾匹可用前法否曰此有最後所加一數即不同前法當先減一數只以一百十一算之次立通數可兼各衰者如用十二為通數加一倍（二十四）又加二之一（六）及三之一（四）及四之一（三）者如借二十四為通數加一倍（四十八）又加二之一（十二）及三之一（八）及四之一（六）者如借六十為通數加一倍（一百二十）又加二之一（三十）及三之一（二十）及四之一（十五）者如借一百二十為通數加一倍（二百四十）又加二之一（六十）及三之一（四十）及四之一（三十）者如借二百四十為通數加一倍（四百八十）又加二之一（一百二十）及三之一（八十）及四之一（六十）者如借四百八十為通數加一倍（九百六十）又加二之一（二百四十）及三之一（一百六十）及四之一（一百二十）者如借九百六十為通數加一倍（一千九百二十）又加二之一（四百八十）及三之一（三百二十）及四之一（二百四十）者如借一千九百二十為通數加一倍（三千八百四十）又加二之一（九百六十）及三之一（六百四十）及四之一（四百八十）者如借三千八百四十為通數加一倍（七千六百八十）又加二之一（一千九百二十）及三之一（一千二百八十）及四之一（九百六十）者如借七千六百八十為通數加一倍（一萬五千三百六十）又加二之一（三千八百四十）及三之一（二千五百六十）及四之一（一千九百二十）者如借一萬五千三百六十為通數加一倍（三萬七百二十）又加二之一（七千六百八十）及三之一（五千一百二十）及四之一（三千八百四十）者如借三萬七百二十為通數加一倍（六萬一千四百四十）又加二之一（一萬五千三百六十）及三之一（一萬二百四十）及四之一（七千六百八十）者如借六萬一千四百四十為通數加一倍（十二萬二千八百八十）又加二之一（三萬七百二十）及三之一（二萬四百八十）及四之一（一萬五千三百六十）者如借十二萬二千八百八十為通數加一倍（二十四萬五千七百六十）又加二之一（六萬一千四百四十）及三之一（四萬九百六十）及四之一（三萬七百二十）者如借二十四萬五千七百六十為通數加一倍（四十九萬一千五百二十）又加二之一（十二萬二千八百八十）及三之一（八萬一千九百二十）及四之一（六萬一千四百四十）者如借四十九萬一千五百二十為通數加一倍（九十八萬三千四十）又加二之一（二十四萬五千七百六十）及三之一（十六萬三百八十）及四之一（十二萬二千八百八十）者如借九十八萬三千四十為通數加一倍（一百九十六萬六千八十）又加二之一（四十九萬一千五百二十）及三之一（三十二萬七千二十）及四之一（二十四萬五千七百六十）者如借一百九十六萬六千八十為通數加一倍（三百九十三萬二千一百六十）又加二之一（九十八萬三千四十）及三之一（六十五萬五千四百四十）及四之一（四十九萬一千五百二十）者如借三百九十三萬二千一百六十為通數加一倍（七百八十六萬四千三百二十）又加二之一（一百九十六萬六千八十）及三之一（一百三十一萬千四百四十）及四之一（九十八萬三千四十）者如借七百八十六萬四千三百二十為通數加一倍（一千五百七十二萬八千六百四十）又加二之一（三百九十三萬二千一百六十）及三之一（二百六十二萬八千四百二十）及四之一（一百九十六萬六千八十）者如借一千五百七十二萬八千六百四十為通數加一倍（三千一百四十五萬七千二百八十）又加二之一（七百八十六萬四千三百二十）及三之一（五百二十四萬二千八百八十）及四之一（三百九十三萬二千一百六十）者如借三千一百四十五萬七千二百八十為通數加一倍（六千二百八十一萬四千五百六十）又加二之一（一千五百七十二萬八千六百四十）及三之一（一千四百四十八萬五千七百六十）及四之一（一千一百七十九萬九千二百二十）者如借六千二百八十一萬四千五百六十為通數加一倍（一萬二千五百六十二萬九千一百二十）又加二之一（三千一百四十五萬七千二百八十）及三之一（二千九百五十二萬四千三百八十）及四之一（二千三百五十九萬二千四百四十）者如借一萬二千五百六十二萬九千一百二十為通數加一倍（二萬五千一百二十五萬八千二百四十）又加二之一（六千二百八十一萬四千五百六十）及三之一（五千九百四萬八千六百四十）及四之一（四千七百一十八萬四千八百八十）者如借二萬五千一百二十五萬八千二百四十為通數加一倍（五萬二百五十一萬六千四百八十）又加二之一（一萬二千五百六十二萬九千一百二十）及三之一（一萬一千八百一萬六千八百八十）及四之一（九千四百三十七萬三千九百二十）者如借五萬二百五十一萬六千四百八十為通數加一倍（十萬一千五百三萬二千九百六十）又加二之一（二萬五千一百二十五萬八千二百四十）及三之一（二萬三千六百二萬三千七百六十）及四之一（一萬八千八百五十萬九千六百四十）者如借十萬一千五百三萬二千九百六十為通數加一倍（二十萬三千六百六萬五千九百二十）又加二之一（五萬一千五百三萬二千九百六十）及三之一（四萬七千二百四萬六千三百八十）及四之一（三萬七千七百萬三千九百二十）者如借二十萬三千六百六萬五千九百二十為通數加一倍（四十萬七千二百一十三萬一千八百四十）又加二之一（十萬一千五百三萬二千九百六十）及三之一（九萬四千四百九萬二千七百六十）及四之一（七萬五千五百二萬三千八百八十）者如借四十萬七千二百一十三萬一千八百四十為通數加一倍（八十一萬四千四百二十六萬三千六百八十）又加二之一（二十萬三千六百六萬五千九百二十）及三之一（一十八萬八千八百一萬二千三百八十）及四之一（一十五萬一千一百二萬九千九百二十）者如借八十一萬四千四百二十六萬三千六百八十為通數加一倍（一百六十二萬八千八百五十二萬七千三百六十）又加二之一（四十萬七千二百一十三萬一千八百四十）及三之一（三十七萬六千四百一十萬五千二百八十）及四之一（三十萬一千一百二萬九千九百二十）者如借一百六十二萬八千八百五十二萬七千三百六十為通數加一倍（三百二十五萬七千七百一十萬四千七百二十）又加二之一（八十一萬四千四百二十六萬三千六百八十）及三之一（七十五萬二千八百二十萬九千四百四十）及四之一（六十萬二千二百五萬九千八百四十）者如借三百二十五萬七千七百一十萬四千七百二十為通數加一倍（六百五十一萬五千四百二十萬九千四百四十）又加二之一（一百六十二萬八千八百五十二萬七千三百六十）及三之一（一百五十萬五千六百四十一萬九千六百八十）及四之一（一百二十萬四千四百一十萬七千三百六十）者如借六百五十一萬五千四百二十萬九千四百四十為通數加一倍（一千三百萬三千八百四十萬一千八百八十）又加二之一（三百二十五萬七千七百一十萬四千七百二十）及三之一（三百一萬一千三百六十八萬三千九百六十）及四之一（二百四十萬八千八百二十萬五千九百二十）者如借一千三百萬三千八百四十萬一千八百八十為通數加一倍（二千六百萬七千七百六十萬三千七百六十）又加二之一（六百五十一萬五千四百二十萬九千四百四十）及三之一（六百二萬二千七百三十六萬七千九百二十）及四之一（四百八十一萬六千五百四十一萬四千八百八十）者如借二千六百萬七千七百六十萬三千七百六十為通數加一倍（五千二百萬一千五百五十二萬七千五百二十）又加二之一（一千三百萬三千八百四十萬一千八百八十）及三之一（一千二百四萬五千四百七十三萬五千八百四十）及四之一（九百六十三萬三千七百一十萬五千九百六十）者如借五千二百萬一千五百五十二萬七千五百二十為通數加一倍（一萬四百萬三千一百一十萬五千五百四十）又加二之一（二千六百萬七千七百六十萬三千七百六十）及三之一（二千四百九萬一千八百四十七萬一千六百八十）及四之一（一千九百二十六萬七千四百二十一萬一千六百四十）者如借一萬四百萬三千一百一十萬五千五百四十為通數加一倍（二萬八百萬六千二百二十萬一千一百八十）又加二之一（五千二百萬一千五百五十二萬七千五百二十）及三之一（四千八百一十八萬四千三百九十四萬三千三百六十）及四之一（三千八百五十三萬四千八百四十二萬三千六百八十）者如借二萬八百萬六千二百二十萬一千一百八十為通數加一倍（四萬一千六百萬二千四百四十萬二千二百三十六）又加二之一（一萬四百萬三千一百一十萬五千五百四十）及三之一（九千六百三十六萬八千六百八十八萬四千七百二十）及四之一（七千七百萬六千九百一十萬四千七百六十）者如借四萬一千六百萬二千四百四十萬二千二百三十六為通數加一倍（八萬三千二百萬四千八百八十萬四千四百七十二）又加二之一（二萬一千六百萬二千四百四十萬二千二百三十六）及三之一（一萬九千二百七十三萬七千四百六十一萬七千四百四十）及四之一（一萬五千四百萬九千九百二十一萬一千六百四十）者如借八萬三千二百萬四千八百八十萬四千四百七十二為通數加一倍（一十六萬六千四百萬九千七百六十萬八千九百四十四）又加二之一（四萬一千六百萬二千四百四十萬二千二百三十六）及三之一（三萬八千五百四十七萬四千九百二十三萬五千四百八十）及四之一（三萬一千萬一千九百八十二萬三千四百八十）者如借一十六萬六千四百萬九千七百六十萬八千九百四十四為通數加一倍（三十三萬二千八百萬九千五百二十萬一千七百八十八）又加二之一（八萬三千二百萬四千八百八十萬四千四百七十二）及三之一（七萬七千萬九千八百四十六萬九千八百六十）及四之一（六萬二千萬二千三百九十六萬四千九百六十）者如借三十三萬二千八百萬九千五百二十萬一千七百八十八為通數加一倍（六十六萬五千六百萬九千四十萬三千五百七十六）又加二之一（一十六萬六千四百萬九千七百六十萬八千九百四十四）及三之一（一十五萬四千萬一千九百八十三萬九千七百二十）及四之一（一十二萬四千萬四千七百九十二萬九千八百四十）者如借六十六萬五千六百萬九千四十萬三千五百七十六為通數加一倍（一百三十三萬一千二百萬八千一百萬七千一百五十二）又加二之一（三十三萬二千八百萬九千五百二十萬一千七百八十八）及三之一（二十萬八千七百萬三千八百四十六萬三千九百二十）及四之一（二十五萬萬九千六百萬七千四百四十萬二千九百四）者如借一百三十三萬一千二百萬八千一百萬七千一百五十二為通數加一倍（二百六十六萬二千四百萬一千六百萬四千三百零四）又加二之一（六十六萬五千六百萬九千四十萬三千五百七十六）及三之一（四十三萬一千二百萬八千一百萬七千一百五十二）及四之一（三十三萬二千八百萬九千五百二十萬一千七百八十八）者如借二百六十六萬二千四百萬一千六百萬四千三百零四為通數加一倍（五百三十二萬四千八百萬二千三百萬八千六百零八）又加二之一（一百三十三萬一千二百萬八千一百萬七千一百五十二）及三之一（八十六萬二千四百萬一千六百萬四千三百零四）及四之一（六十六萬五千六百萬九千四十萬三千五百七十六）者如借五百三十二萬四千八百萬二千三百萬八千六百零八為通數加一倍（一千六十四萬九千六百萬四千六百萬七千二百一十六）又加二之一（二百六十六萬二千四百萬一千六百萬四千三百零四）及三之一（一百七十二萬四千八百萬二千三百萬八千六百零八）及四之一（一百三十三萬一千二百萬八千一百萬七千一百五十二）者如借一千六十四萬九千六百萬四千六百萬七千二百一十六為通數加一倍（二千一百二十九萬九千二百萬九千二百萬四千四百三十二）又加二之一（五百三十二萬四千八百萬二千三百萬八千六百零八）及三之一（三百四十四萬九千六百萬四千六百萬七千二百一十六）及四之一（二百六十六萬二千四百萬一千六百萬四千三百零四）者如借二千一百二十九萬九千二百萬九千二百萬四千四百三十二為通數加一倍（四千二百五十九萬八千四百萬八千四百萬八千八百六十四）又加二之一（一千六十四萬九千六百萬四千六百萬七千二百一十六）及三之一（六百八十九萬九千二百萬九千二百萬四千四百三十二）及四之一（五百三十二萬四千八百萬二千三百萬八千六百零八）者如借四千二百五十九萬八千四百萬八千四百萬八千八百六十四為通數加一倍（八千五百一十九萬六千八百萬六千八百萬七千七百二十八）又加二之一（二千一百二十九萬九千二百萬九千二百萬四千四百三十二）及三之一（一千三百七十九萬八千四百萬八千四百萬八千八百六十四）及四之一（一千六十四萬九千六百萬四千六百萬七千二百一十六）者如借八千五百一十九萬六千八百萬六千八百萬七千七百二十八為通數加一倍（一萬七千三十九萬三千六百萬三千六百萬五千五百四十四）又加二之一（四千二百五十九萬八千四百萬八千四百萬八千八百六十四）及三之一（二千七百五十九萬六千八百萬六千八百萬七千七百二十八）及四之一（二千一百二十九萬九千二百萬九千二百萬四千四百三十二）者如借一萬七千三十九萬三千六百萬三千六百萬五千五百四十四為通數加一倍（三萬四千七十八萬七千二百萬七千二百萬一千一百零八）又加二之一（八千五百一十九萬六千八百萬六千八百萬七千七百二十八）及三之一（五千五百一十九萬三千六百萬三千六百萬五千五百四十四）及四之一（四千二百五十九萬八千四百萬八千四百萬八千八百六十四）者如借三萬四千七十八萬七千二百萬七千二百萬一千一百零八為通數加一倍（六萬八千一百五十七萬四千四百萬四千四百萬二千二百一十六）又加二之一（一萬七千三十九萬三千六百萬三千六百萬五千五百四十四）及三之一（一萬一千三十九萬七千二百萬七千二百萬一千一百零八）及四之一（八千五百一十九萬六千八百萬六千八百萬七千七百二十八）者如借六萬八千一百五十七萬四千四百萬四千四百萬二千二百一十六為通數加一倍（一十三萬六千三百一十四萬八千八百萬八千八百萬四千四百三十二）又加二之一（三萬四千七十八萬七千二百萬七千二百萬一千一百零八）及三之一（二萬二千七百一十三萬五千四百萬五千四百萬二千二百一十六）及四之一（一萬七千三十九萬三千六百萬三千六百萬五千五百四十四）者如借一十三萬六千三百一十四萬八千八百萬八千八百萬四千四百三十二為通數加一倍（二十七萬二千六百二十九萬七千七百萬七千七百萬八千八百六十四）又加二之一（六萬八千一百五十七萬四千四百萬四千四百萬二千二百一十六）及三之一（四萬五千四百二十六萬三千六百萬三千六百萬五千五百四十四）及四之一（三萬四千七十八萬七千二百萬七千二百萬一千一百零八）者如借二十七萬二千六百二十九萬七千七百萬七千七百萬八千八百六十四為通數加一倍（五十四萬五千二百五十九萬五千四百萬五千四百萬七千七百二十八）又加二之一（一十三萬六千三百一十四萬八千八百萬八千八百萬四千四百三十二）及三之一（九萬八千四百萬一千二百萬一千二百萬二千五百六十）及四之一（六萬八千一百五十七萬四千四百萬四千四百萬二千二百一十六）者如借五十四萬五千二百五十九萬五千四百萬五千四百萬七千七百二十八為通數加一倍（一百九萬千五百萬一千萬一千萬五千五百四十四）又加二之一（二十七萬二千六百二十九萬七千七百萬七千七百萬八千八百六十四）及三之一（一十八萬一千七百萬二千四百萬二千四百萬五千一百二十）及四之一（一十三萬六千三百一十四萬八千八百萬八千八百萬四千四百三十二）者如借一百九萬千五百萬一千萬一千萬五千五百四十四為通數加一倍（二百一十八萬三千萬二千萬二千萬一萬一千零八十八）又加二之一（五十四萬五千二百五十九萬五千四百萬五千四百萬七千七百二十八）及三之一（三十六萬三千萬一千萬一千萬二千萬二千四十）及四之一（二十七萬二千六百二十九萬七千七百萬七千七百萬八千八百六十四）者如借二百一十八萬三千萬二千萬二千萬一萬一千零八十八為通數加一倍（四百三十六萬六千萬四千萬四千萬二萬二千一百七十六）又加二之一（一百九萬千五百萬一千萬一千萬五千五百四十四）及三之一（七十二萬六千萬二千萬二千萬四千萬四千零八）及四之一（五十四萬五千二百五十九萬五千四百萬五千四百萬七千七百二十八）者如借四百三十六萬六千萬四千萬四千萬二萬二千一百七十六為通數加一倍（八百七十三萬二千萬八千萬八千萬四萬四千三百五十二）又加二之一（二百一十八萬三千萬二千萬二千萬一萬一千零八十八）及三之一（一百四十五萬五千萬四千萬四千萬八萬八千七百零四）及四之一（一百九萬千五百萬一千萬一千萬五千五百四十四）者如借八百七十三萬二千萬八千萬八千萬四萬四千三百五十二為通數加一倍（一千七百四十六萬四千萬一萬六千萬八萬八千七百零四）又加二之一（四百三十六萬六千萬四千萬四千萬二萬二千一百七十六）及三之一（二百九十一萬千萬八千萬八千萬四萬四千三百五十二）及四之一（二百一十八萬三千萬二千萬二千萬一萬一千零八十八）者如借一千七百四十六萬四千萬一萬六千萬八萬八千七百零四為通數加一倍（三千四百九十二萬八千萬三萬二千萬一十七萬七千四百零八）又加二之一（八百七十三萬二千萬八千萬八千萬四萬四千三百五十二）及三之一（五百八十二萬一千萬六千萬六千萬二萬九千五百六十八）及四之一（四百三十六萬六千萬四千萬四千萬二萬二千一百七十六）者如借三千四百九十二萬八千萬三萬二千萬一十七萬七千四百零八為通數加一倍（六千九百八十五萬六千萬六萬四千萬三十五萬四千八百一十六）又加二之一（一千七百四十六萬四千萬一萬六千萬八萬八千七百零四）及三之一（一千一百六十四萬二千萬一萬三千萬一十七萬七千一百一十二）及四之一（八百七十三萬二千萬八千萬八千萬四萬四千三百五十二）者如借六千九百八十五萬六千萬六萬四千萬三十五萬四千八百一十六為通數加一倍（一萬三千九百七十一萬二千萬一十二萬八千萬七十萬九千六百三十二）又加二之一（三千四百九十二萬八千萬三萬二千萬一十七萬七千四百零八）及三之一（二千三百二十八萬四千萬二萬六千萬一十四萬一千八百零八）及四之一（一千七百四十六萬四千萬一萬六千萬八萬八千七百零四）者如借一萬三千九百七十一萬二千萬一十二萬八千萬七十萬九千六百三十二為通數加一倍（二萬七千九百四十二萬四千萬二十五萬六千萬一百四十一萬九千二百六十四）又加二之一（六千九百八十五萬六千萬六萬四千萬三十五萬四千八百一十六）及三之一（四千六百五十六萬八千萬四萬二千萬二十八萬二千三百五十二）及四之一（三千四百九十二萬八千萬三萬二千萬一十七萬七千四百零八）者如借二萬七千九百四十二萬四千萬二十五萬六千萬一百四十一萬九千二百六十四為通數加一倍（五萬五千八百八十四萬八千萬五十一萬二千萬二百八十三萬八千五百二十八）又加二之一（一萬三千九百七十一萬二千萬一十二萬八千萬七十萬九千六百三十二）及三之一（九千二百一十三萬六千萬八萬四千萬五十六萬四千七百零四）及四之一（六千九百八十五萬六千萬六萬四千萬三十五萬四千八百一十六）者如借五萬五千八百八十四萬八千萬五十一萬二千萬二百八十三萬八千五百二十八為通數加一倍（一十一萬一千七百六十九萬六千萬一百二萬四千萬五百六十七萬七千零五十六）又加二之一（二萬七千九百四十二萬四千萬二十五萬六千萬一百四十一萬九千二百六十四）及三之一（一萬八千四百二十七萬二千萬一十六萬八千萬一百一十三萬八千零八）及四之一（一萬三千九百七十一萬二千萬一十二萬八千萬七十萬九千六百三十二）者如借一十一萬一千七百六十九萬六千萬一百二萬四千萬五百六十七萬七千零五十六為通數加一倍（二十二萬三千五百三十九萬二千萬二百零四萬八千萬一千一百三十五萬四千一百一十二）又加二之一（五萬五千八百八十四萬八千萬五十一萬二千萬二百八十三萬八千五百二十八）及三之一（三萬七千一百七十九萬二千萬一十七萬六千萬八十萬九千二百零八）及四之一（二萬七千九百四十二萬四千萬二十五萬六千萬一百四十一萬九千二百六十四）者如借二十二萬三千五百三十九萬二千萬二百零四萬八千萬一千一百三十五萬四千一百一十二為通數加一倍（四十四萬七千零七十八萬四千萬四百零九萬六千萬二千二百七十萬八千二百二十四）又加二之一（一十一萬一千七百六十九萬六千萬一百二萬四千萬五百六十七萬七千零五十六）及三之一（七萬四千五百一十三萬萬八千萬六十八萬二千萬一百一十三萬五千零三十七）及四之一（五萬五千八百八十四萬八千萬五十一萬二千萬二百八十三萬八千五百二十八）者如借四十四萬七千零七十八萬四千萬四百零九萬六千萬二千二百七十萬八千二百二十四為通數加一倍（八十九萬四千一百五十六萬八千萬八百一十九萬二千萬四千五百四十萬一千六百四十八）又加二之一（二十二萬三千五百三十九萬二千萬二百零四萬八千萬一千一百三十五萬四千一百一十二）及三之一（一十四萬九千零一十二萬八千萬四十萬八千萬八百零九萬八千零四十五）及四之一（一十一萬一千七百六十九萬六千萬一百二萬四千萬五百六十七萬七千零五十六）者如借八十九萬四千一百五十六萬八千萬八百一十九萬二千萬四千五百四十萬一千六百四十八為通數加一倍（一百七十八萬八千三百一十三萬六千萬一千六百三十八萬四千萬九千零八十萬三千二百九十六）又加二之一（四十四萬七千零七十八萬四千萬四百零九萬六千萬二千二百七十萬八千二百二十四）及三之一（二十九萬八千零二十萬九千萬六十萬四千萬二百七十二萬五千四百八十）及四之一（二十二萬三千五百三十九萬二千萬二百零四萬八千萬一千一百三十五萬四千一百一十二）者如借一百七十八萬八千三百一十三萬六千萬一千六百三十八萬四千萬九千零八十萬三千二百九十六為通數加一倍（三百五十七萬六千六百二十七萬二千萬三千二百七十六萬八千萬一十八萬零一百六十萬六千五百九十二）又加二之一（八十九萬四千一百五十六萬八千萬八百一十九萬二千萬四千五百四十萬一千六百四十八）及三之一（五十九萬六千零四十萬一千萬一百二十萬八千萬四百零五萬四千零九十六）及四之一（四十四萬七千零七十八萬四千萬四百零九萬六千萬二千二百七十萬八千二百二十四）者如借三百五十七萬六千六百二十七萬二千萬三千二百七十六萬八千萬一十八萬零一百六十萬六千五百九十二為通數加一倍（七百一十五萬三千二百五十四萬四千萬六千五百五十三萬六千萬三十六萬零三百二十一萬三千一百八十四）又加二之一（一百七十八萬八千三百一十三萬六千萬一千六百三十八萬四千萬九千零八十萬三千二百九十六）及三之一（一百一十九萬二千萬二百零八萬萬二千萬二百一十三萬五千五百三十二）及四之一（八十九萬四千一百五十六萬八千萬八百一十九萬二千萬四千五百四十萬一千六百四十八）者如借七百一十五萬三千二百五十四萬四千萬六千五百五十三萬六千萬三十六萬零三百二十一萬三千一百八十四為通數加一倍（一千四百三十萬六千五百零八萬八千萬一千三百零七萬二千萬七十二萬零六百四十二萬六千三百六十八）又加二之一（三百五十七萬六千六百二十七萬二千萬三千二百七十六萬八千萬一十八萬零一百六十萬六千五百九十二）及三之一（二百三十八萬四千萬四百一十八萬萬四千萬四百二十七萬一千零六十四）及四之一（一百七十八萬八千三百一十三萬六千萬一千六百三十八萬四千萬九千零八十萬三千二百九十六）者如借一千四百三十萬六千五百零八萬八千萬一千三百零七萬二千萬七十二萬零六百四十二萬六千三百六十八為通數加一倍（二千八百六十一萬三千萬一千萬二千萬二千六百一十四萬四千萬一百四十五萬二千八百五十二萬六千七百三十六）又加二之一（七百一十五萬三千二百五十四萬四千萬六千五百五十三萬六千萬三十六萬零三百二十一萬三千一百八十四）及三之一（四百七十六萬八千萬八百四十萬八千萬八百五十四萬二千萬二十四萬零五十三萬八千七百八十八）及四之一（三百五十七萬六千六百二十七萬二千萬三千二百七十六萬八千萬一十八萬零一百六十萬六千五百九十二）者如借二千八百六十一萬三千萬一千萬二千萬二千六百一十四萬四千萬一百四十五萬二千八百五十二萬六千七百三十六為通數加一倍（五千七百二十二萬六千萬二千萬四千萬五千二百二十八萬八千萬二百九十萬五千七百零五萬三千四百七十二）又加二之一（一千四百三十萬六千五百零八萬八千萬一千三百零七萬二千萬七十二萬零六百四十二萬六千三百六十八）及三之一（九百五十三萬七千萬六千萬八千萬一千七百零六萬萬四千萬四十八萬一千零九十六）及四之一（七百一十五萬三千二百五十四萬四千萬六千五百五十三萬六千萬三十六萬零三百二十一萬三千一百八十四）者如借五千七百二十二萬六千萬二千萬四千萬五千二百二十八萬八千萬二百九十萬五千七百零五萬三千四百七十二為通數加一倍（一萬一千四百四十五萬二千萬四千萬八千萬一萬零四百五十七萬六千萬五百八十萬一千四百一十萬六千九百四十四）又加二之一（二千八百六十一萬三千萬一千萬二千萬二千六百一十四萬四千萬一百四十五萬二千八百五十二萬六千七百三十六）及三之一（一千九百零七萬五千萬三千萬四千萬五千二百零九萬六千萬八十萬三千八百一十萬二千七百八十）及四之一（一千四百三十萬六千五百零八萬八千萬一千三百零七萬二千萬七十二萬零六百四十二萬六千三百六十八）者如借一萬一千四百四十五萬二千萬四千萬八千萬一萬零四百五十七萬六千萬五百八十萬一千四百一十萬六千九百四十四為通數加一倍（二萬二千八百九十萬四千萬九千萬六千萬二萬一千零九十五萬二千萬一千一百六十萬二千八百二十萬一千三百八十八）又加二之一（五千七百二十二萬六千萬二千萬四千萬五千二百二十八萬八千萬二百九十萬五千七百零五萬三千四百七十二）及三之一（三千八百一十四萬萬八千萬六千萬二千萬三千四百八十萬五千二百零三萬五千五百八十）及四之一（二千八百六十一萬三千萬一千萬二千萬二千六百一十四萬四千萬一百四十五萬二千八百五十二萬六千七百三十六）者如借二萬二千八百九十萬四千萬九千萬六千萬二萬一千零九十五萬二千萬一千一百六十萬二千八百二十萬一千三百八十八為通數加一倍（四萬五千七百八十萬九千萬一萬二千萬四萬二千一百九十萬四千萬二千三百二十萬五千六百四十萬二千七百七十六）又加二之一（一萬一千四百四十五萬二千萬四千萬八千萬一萬零四百五十七萬六千萬五百八十萬一千四百一十萬六千九百四十四）及三之一（七千六百二十九萬六千萬二千萬四千萬八千萬一萬四千零六十萬七千萬六百四十萬三千七百零四萬七千四百四十）及四之一（五千七百二十二萬六千萬二千萬四千萬五千二百二十八萬八千萬二百九十萬五千七百零五萬三千四百七十二）者如借四萬五千七百八十萬九千萬一萬二千萬四萬二千一百九十萬四千萬二千三百二十萬五千六百四十萬二千七百七十六為通數加一倍（九萬一千五百六十一萬八千萬二萬四千萬八萬四千三百八十萬九千萬四千六百四十萬一千二百八十萬五千五百五十二）又加二之一（二萬二千八百九十萬四千萬九千萬六千萬二萬一千零九十五萬二千萬一千一百六十萬二千八百二十萬一千三百八十八）及三之一（一萬五千二百三十九萬三千萬四千萬八千萬一萬六千八百七十六萬四千萬八百五十萬四千九百六十萬九千六百二十四）及四之一（一萬一千四百四十五萬二千萬四千萬八千萬一萬零四百五十七萬六千萬五百八十萬一千四百一十萬六千九百四十四）者如借九萬一千五百六十一萬八千萬二萬四千萬八萬四千三百八十萬九千萬四千六百四十萬一千二百八十萬五千五百五十二為通數加一倍（一十八萬三千一百二十三萬六千萬四萬八千萬一十六萬八千七百六十萬一千萬九千二百八十萬二千五百一十萬一千一百零四）又加二之一（四萬五千七百八十萬九千萬一萬二千萬四萬二千一百九十萬四千萬二千三百二十萬五千六百四十萬二千七百七十六）及三之一（三萬零四百七十九萬萬二千萬九萬六千萬二萬一千七百五十二萬八千萬一千七百萬一千九百二十四萬九千二百八十）及四之一（二萬二千八百九十萬四千萬九千萬六千萬二萬一千零九十五萬二千萬一千一百六十萬二千八百二十萬一千三百八十八）者如借一十八萬三千一百二十三萬六千萬四萬八千萬一十六萬八千七百六十萬一千萬九千二百八十萬二千五百一十萬一千一百零四為通數加一倍（三十六萬六千二百四十七萬二千萬九萬六千萬三十三萬七千五百二十萬二千萬一千八百五十六萬四千萬五千零二十萬二千二百零八）又加二之一（九萬一千五百六十一萬八千萬二萬四千萬八萬四千三百八十萬九千萬四千六百四十萬一千二百八十萬五千五百五十二）及三之一（六萬零八百九十五萬九千萬四萬萬八千萬一萬七千三百四十萬三千萬八百五十萬四千九百六十萬九千六百二十四）及四之一（四萬五千七百八十萬九千萬一萬二千萬四萬二千一百九十萬四千萬二千三百二十萬五千六百四十萬二千七百七十六）者如借三十六萬六千二百四十七萬二千萬九萬六千萬三十三萬七千五百二十萬二千萬一千八百五十六萬四千萬五千零二十萬二千二百零八為通數加一倍（七十三萬二千四百九十四萬四千萬一十九萬二千萬六十七萬五千零四十萬四千萬三千七百一十二萬八千萬一萬零零四十萬四千四百一十六）又加二之一（一十八萬三千一百二十三萬六千萬四萬八千萬一十六萬八千七百六十萬一千萬九千二百八十萬二千五百一十萬一千一百零四）及三之一（一十二萬一千七百九十一萬八千萬九萬六千萬三萬四千六百八十萬六千萬一千七百萬九千九百二十四萬五千六百八十）及四之一（九萬一千五百六十一萬八千萬二萬四千萬八萬四千三百八十萬九千萬四千六百四十萬一千二百八十萬五千五百五十二）者如借七十三萬二千四百九十四萬四千萬一十九萬二千萬六十七萬五千零四十萬四千萬三千七百一十二萬八千萬一萬零零四十萬四千四百一十六為通數加一倍（一百四十六萬四千九百八十八萬八千萬三十八萬四千萬一百三十五萬萬零八十萬八千萬七千四百二十五萬六千萬二萬零零八十萬八千八百三十二）又加二之一（三十六萬六千二百四十七萬二千萬九萬六千萬三十三萬七千五百二十萬二千萬一千八百五十六萬四千萬五千零二十萬二千二百零八）及三之一（二十四萬四千一百六十五萬萬八千萬六萬四千萬二十二萬五千零一十三萬四千萬一千二百三十七萬六千萬一萬三千三百六十萬二千七百四十四）及四之一（一十八萬三千一百二十三萬六千萬四萬八千萬一十六萬八千七百六十萬一千萬九千二百八十萬二千五百一十萬一千一百零四）者如借一百四十六萬四千九百八十八萬八千萬三十八萬四千萬一百三十五萬萬零八十萬八千萬七千四百二十五萬六千萬二萬零零八十萬八千八百三十二為通數加一倍（二百九十二萬九千九百七十七萬六千萬七十六萬八千萬二百七十萬萬一百六十萬一千萬四千八百五十萬三千二百一十二萬八千萬四萬零一百六十萬一千七百六十四）又加二之一（七十三萬二千四百九十四萬四千萬一十九萬二千萬六十七萬五千零四十萬四千萬三千七百一十二萬八千萬一萬零零四十萬四千四百一十六）及三之一（四十八萬八千三百二十九萬六千萬一十三萬萬二千萬一百三十四萬萬零八十萬二千萬九千六百八十萬二千五百四十一萬七千萬二萬六千六百七十二萬五千四百八十八）及四之一（三十六萬六千二百四十七萬二千萬九萬六千萬三十三萬七千五百二十萬二千萬一千八百五十六萬四千萬五千零二十萬二千二百零八）者如借二百九十二萬九千九百七十七萬六千萬七十六萬八千萬二百七十萬萬一百六十萬一千萬四千八百五十萬三千二百一十二萬八千萬四萬零一百六十萬一千七百六十四為通數加一倍（五百八十五萬九千九百五十五萬二千萬一百五十三萬六千萬五百四十萬萬三百二十萬二千萬九千七百萬六千四百二十五萬六千萬八萬零三百二十萬二千三百五十二）又加二之一（一百四十六萬四千九百八十八萬八千萬三十八萬四千萬一百三十五萬萬零八十萬八千萬七千四百二十五萬六千萬二萬零零八十萬八千八百三十二）及三之一（九十七萬六千六百五十九萬二千萬二十五萬六千萬一百萬萬二千萬二百六十九萬萬零六十萬四千萬一千九百三十萬五千萬四萬五千三百四十五萬一千七百七十六）及四之一（七十三萬二千四百九十四萬四千萬一十九萬二千萬六十七萬五千零四十萬四千萬三千七百一十二萬八千萬一萬零零四十萬四千四百一十六）者如借五百八十五萬九千九百五十五萬二千萬一百五十三萬六千萬五百四十萬萬三百二十萬二千萬九千七百萬六千四百二十五萬六千萬八萬零三百二十萬二千三百五十二為通數加一倍（一千一百七十一萬九千九百一十萬四千萬二百零七萬二千萬一千零八十萬萬六百四十萬四千萬一萬九千四百萬一千二百八十五萬二千萬一十六萬零六百四十萬四千七百零四）又加二之一（二百九十二萬九千九百七十七萬六千萬七十六萬八千萬二百七十萬萬一百六十萬一千萬四千八百五十萬三千二百一十二萬八千萬四萬零一百六十萬一千七百六十四）及三之一（一百九十五萬三千三百一十八萬四千萬四十萬萬八千萬四百萬萬四千萬五百三十八萬萬一千二百萬三萬八千六百九十萬三千萬八萬九千零六十九萬三千五百五十二）及四之一（一百四十六萬四千九百八十八萬八千萬三十八萬四千萬一百三十五萬萬零八十萬八千萬七千四百二十五萬六千萬二萬零零八十萬八千八百三十二）者如借一千一百七十一萬九千九百一十萬四千萬二百零七萬二千萬一千零八十萬萬六百四十萬四千萬一萬九千四百萬一千二百八十五萬二千萬一十六萬零六百四十萬四千七百零四為通數加一倍（二千三百四十三萬九千八百二十萬八千萬四百一十四萬四千萬二千一百六十萬萬一千二百八十萬八千萬三萬八千八百萬二千五百七十萬四千萬三十二萬一千二百八十萬九千四百零八）又加二之一（五百八十五萬九千九百五十五萬二千萬一百五十三萬六千萬五百四十萬萬三百二十萬二千萬九千七百萬六千四百二十五萬六千萬八萬零三百二十萬二千三百五十二）及三之一（三百九十萬六千六百三十六萬八千萬八十萬萬六千萬八百萬萬八千萬一千零七十七萬萬二千四百萬七萬七千三百八十萬六千萬一十七萬八千五百九十八萬七千一百零四）及四之一（二百九十二萬九千九百七十七萬六千萬七十六萬八千萬二百七十萬萬一百六十萬一千萬四千八百五十萬三千二百一十二萬八千萬四萬零一百六十萬一千七百六十四）者如借二千三百四十三萬九千八百二十萬八千萬四百一十四萬四千萬二千一百六十萬萬一千二百八十萬八千萬三萬八千八百萬二千五百七十萬四千萬三十二萬一千二百八十萬九千四百零八為通數加一倍（四千六百八十七萬九千六百四十萬一千萬八百二十八萬八千萬四千三百二十萬萬二千五百六十萬

數外加二之一二十又加三之一八四之一六併之十五
爲第一率所借二十四爲第二率加五十出十二二十四
則二百出于何數可推也以二百爲第三率而得第四
率外加所減一百合問

一　五十
二　二十四石
三　二百
四　九十六石 外加二之一爲四十八加三之一爲二十四又加一百共三百

問水碓五副大小不等共舂麥五十石甲碓每一時舂七斗乙碓每一時舂五斗丙四斗丁三斗戊一斗五碓齊舂須幾時可完完時每碓各舂得幾何其法隨意立一時數假如借四爲時舉之以計各碓所舂甲二十八乙二十丙一十六丁十二戊四共得八十併爲第一率四時爲第二率知八石舉于四時則五十石可推也以五十石爲第三率

一　八石
二　四時
三　五十石
四　二十五時 以各碓乘甲以七乘得一十七石五斗乙五乘得一十二石五斗丙四乘得一十石丁三乘得七石五斗戊一乘得二石五斗共五十石

問貸資商販三次俱獲倍息每次還三百兩三次母子通還原貸若干先借一爲母貸以加三次倍率一二四併得八爲首率減母貸之一只併三次倍息一二四併得七爲次率知八出于七則知三百原母所出矣以三百爲第三率

一　八
二　七
三　三百兩
四　二百六十二兩五錢

問商販四次俱獲倍息每次貸銀九十六兩四次子母俱盡原母若干亦借一爲母加四次倍息一二四八一二四八併得一二四八爲首率減母貸之一只併四次倍息一二四八一二四八併得一十六爲次率知十六原於十五則知九十六原於何數也以九十六爲三率

一　一十六
二　一十五
三　九十六兩
四　九十兩

問有商挾貨赴集初次所獲比母銀多三之二以併入母銀再往獲五之四三次往又獲四之三實計所獲併母銀共四百兩所原挾貨若干其法先借一數以遞乘各母而例推之假如借一十爲通數以乘各母乘三十得一百五十以三十乘五得一百五十以一百五十乘四得六百併之爲第一率以所借一十爲第二率知六百出于一十而四百之所從出可知也以四百爲第三率

一　六百
二　一十兩
三　四百
四　六兩又三分兩之二 此係初販原貨三乘得二十兩又五乘得一百兩又四乘得四百兩

問樞酒郊遊三人肆中俱飲酒一斗九升毋飲添酒輒倍餘酒至三次酒盡原樞若干法借一爲原酒加三次倍率一二四併得八爲首率減原酒之一只三次倍率七爲次率以所飲一斗九升爲三率知八出于七則知一斗九升所自出矣

一　八
二　七
三　一斗九升
四　一斗六升八之五 即六合二勺五抄

又法併三次倍率七以乘所飲一斗九升得一石三斗三升減半三次得原樞數同前

問載米賑濟不言其數毋次散米一千五百石亦毋次遞增俱倍餘米之數五賑恰盡無餘原米若干法立一爲原數加五次倍率一二四八一二四八併得三十二爲首率減原數一只併五倍率三十一爲次率知三十二之原于三十一即知一千五百之原

一　三十二
二　三十一 二三相乘得四萬六千五百石以減半五次亦同四率
三　一千五百石
四　一千四百五十三石三十二之四 即一斗二升五合

問立一虛數以乘四得數又以乘六得數外加一十共八百前所立虛數幾何其法先除所加一十只以七百九十起算亦借一通數假如借一十爲主以遞乘各數乘四得四十又乘三得一百二十又乘六得七百二十以所借爲第二率一二十知七百一率七百二十而七百九十之所從出可知也以七百九十爲第三率而得第四率乃以一十加之

一　七百二十
二　一十
三　七百九十
四　一十又三十六之三十五 以乘四得四十三又九十二之入再以乘三得一百

問老人不知其年但云加二之一又減四之一得九十九歲實年幾何其法借一虛數外加二之一又減四之一而例之假如借八十爲算依法加減加二之一得一百二十又減四之一得九十得數爲第一率八十爲第二率知九十之出於八十而九十九之所從出可準也以九十九爲第三率

一	九十
二	八十
三	九十九
四	八十八

問遠望一塔上露出二丈四尺其下有樹遮之云尚有三分之一又五分之二共該高幾何亦借立三數以其三之一及五之二類準之如借立三十爲主酌減餘分三之一乃一十五五之二乃一十二以其所剩數該剩八餘所露爲第一十爲第二率知八之出于三十而二十四尺可測也以二十四爲第三率

一	八尺
二	三十尺
三	二十四尺
四	九十尺　此塔高之數內減三之一乃三之二乃三丈六尺此外露二丈四尺

問棋笥一根其三之一是白色五之一是黑色九之二是青色外尚餘十二尺紅色笥長幾何亦借一數以通各數而觀其所剩以類徵之假如借四十五數以減各分減三之一得十五減五之一得九減九之一得一十其餘四十五內減前爲第一率以所借爲第二率四十五知十一之出於四十五而十二之所從出可推也

一	一十一
二	四十五
三	一十二尺
四	四十九尺又十一分尺之一　其白色三之一乃十六尺又十一之四黑色五之一乃九尺又十一之九青色九之二乃十尺又十一之十也

問白布三十匹青布四十匹共價六百六十兩其青布每匹比白布價多一倍各價幾何法借一虛數爲白價之所出可知也以六百六十爲第三率

一	四百四十　四乘白得一百二十併之四百四十而六百六十
二	四兩
三	六百六十
四	六兩　此係白價借之得青價十二兩各乘匹數白得一百八十兩青得四百八十兩

同文算指通編卷四

盤借互徵第七　附盈朒

借虛徵實其術精矣又有子母雜互隱奧難知者則兩借虛數以徵之徵之于實尚遠也或兩浮而盈或兩縮而不足或一盈一不足俱以借數列上以較原數以多寡之差列下而左右互乘焉其法有二凡俱盈俱不足者以差數相減餘爲法以乘數相減餘爲實若一盈一不足者以差數相併爲法以乘數相併爲實而以法除實則二法相同舊有盈朒一章大都類此而此則於未有盈朒之先借數推出盈朒以求隱數故曰借徵其顯有盈不足實數者不足適足者及盤互母子者各具數條見例

但依舊法求之諸盈不足者兩盈者兩不足者盈適足問設一虛數以其半爲用內除三之一又除四之一尚餘三百其原總數幾何其法先另借一通數以分其半而通各分先借二十四爲數列左上其半爲十二其三之一爲四其四之一爲三尚餘五以此三百則不足二百九十五列左下另借九十六爲數列右上其半爲四十八其三之一爲十六其四之一爲十二尚餘二十以此三百不足二百八十列右下次以左上乘右下又以右上乘左下各得數附註其下以少減多其餘爲實而以左下右下相減其餘爲法除之

六	乘得六千七百二十	減餘二萬一千六百	
九	不足二		
四	減餘一十五		
二	不足五		
九	乘得二萬八千三百二十		

除得一千四百四十合原總以減半爲七百二十其三之一乃二百四十其四之一乃一百八十加三百

假如借四千八百爲通數列左上共半爲二十四百其四分之一爲六百餘一千以比三百則盈七百列左下又借二千四百其半爲一千二百其三之一爲四百其四之一爲三百餘五百以比三爲通數列右上

二四〇〇	盈 二〇〇
四八〇〇	盈 七〇〇

乘得九十六萬

減餘七十二萬

減餘五百

乘得一百六十八萬

百盈二百列右下亦以二數相減餘爲法而以左上乘右下以右上乘左下相減餘爲實而以法除之

以法除實亦得一千四百四十合原總數

又假如借二千四百爲通數列左上即前第二式右上者餘五百盈二百列左下再借九十六列右上即前第一右上者餘二十不足二百八十列右下此係一盈一不足者相併爲法次以左上乘右下以右上乘左下亦相併爲實以法除實仍得一千四百四十

九六〇〇	不足 二八〇
二四〇〇	盈 二〇〇

乘得六十七萬二千

積四百八十

乘得一萬九千二百

積六十九萬一千二百

問三人共銀四十四兩乙多甲一倍外又多四兩丙兼甲乙之數外又多六兩每人實數幾何北大約當以四分之而算先借一十爲通數列左上甲一十乙倍得二十又加四共二十四兩兼二數又加六得四十共七十四以比四十四盈三十列左下又借六列右上甲六乙倍之加四得十六共五十以比四十四盈六列右下以相減餘爲法乃以左上乘右下以右上乘左下亦以相減餘爲實而以法除之得五爲所求之甲數倍之又加四得一十四爲乙數兼之又加六得二十五爲丙數

甲乙丙六〇	盈 六
一二四〇	盈 三

乘得六十

減餘二十四

減餘二十四

乘得一百八十

右圖以甲之左數一十乘六及以右數六乘三十者固除得甲五若以乙之二十四乘六及二十八乘三十者亦得乙數以丙之四十乘三十乘六及以右數六乘三十者亦得丙數

問甲乙各不知數取乙九與甲則甲倍于乙取甲九與乙則甲乙正等原數各若干借一百爲等數乙既得甲九則甲原一百九列左上而乙九十一列其次甲又取乙九則甲得六十八而乙三十二以視甲之半盈二十三當倍乙數故列左下另借五十爲等數乙既得甲九十一列其次甲又取乙九則甲原五十九列右上而乙四十一以視甲之半不足二列右下併盈不足爲法左上乘右下右上乘左下得數併爲實以法除實得原數四十三百七斗五升

甲乙丙六〇	盈 六
一二四〇	盈 三

乘得六十

減餘二十四

減餘二十四

乘得一百八十

右圖以甲之左數一十乘六及以右數六乘三十者固除得甲五若以乙之二十四乘六及二十八乘三十者亦得乙數以丙之四十乘三十乘六及以右數六乘三十者亦得丙數

問甲乙各不知數每年加息一倍一年還穀五十石五年本利俱完其原貸若干先借四十三石列左上倍之十六減所還餘三十六又倍之七十二又減餘二十二仍倍之四十四不足六石列左下又借四十四石列右上倍之八十減所還餘三十八又倍之七十六又減餘二十六仍倍之五十二盈二石列右下併盈不足相併爲法左上乘右下右上乘左下得數併爲實以法除實得原穀四十三石七斗五升

四四	盈 二
三四	不足 六

乘得八十六

積八

乘得二百六十四

積三百五十三

或依三率置五十爲實置一二併得七乘之加母一爲法除之亦同

問逐兔百隻每三人得四隻今幾人先借七十二人列右上以四乘三除九十六盈四隻列下另借九十人列右下以四乘三除一百二十不足二十列下盈不足併爲法左上乘右下右上乘左下得數併爲實以法除實得七十五人

九〇	不足 二
七	盈 四

乘得一千四百四十

積二十四

乘得三百六十

積一千

積一千八百

此問依三率三乘四除即得借此見例云

問甲乙丙共數六十乙多甲一倍外加四丙兼甲乙數

外加六各該幾何先借六爲甲通乙丙數列左上（甲六乙十六丙二十八）共得五十比正數不足一十列左下又借八爲甲通乙丙數列右上（甲八乙二十丙三十四）共六十二比正數盈二列右下相併爲法次以左上乘右下以右上乘左下相併爲實依法除得七零三之一爲乙數兼甲乙加六得三十三爲丙數總合六十數

八〇四二	二三六 盈	乘得一十二
六六八〇	一二五 不足	乘得八十

積一十二　積九十二

問試以三十數隨手剖爲二以其一加六十以其一加二十而加六十者爲加二十者之三之二其剖分之數各幾何此取三十而隨意剖之且借二十爲甲數列左上列乙一十次而各如問加焉察其數（甲二十加六十一十加二得三十甲視乙固不足三之二乙三十則甲得六十乙二十則甲之三分二得二十六甲又盈乙三之二者該七十八今却八十四以盈六列右下盈不足積併爲法次以左上乘右下併爲實以法除實得二十二又二之一爲甲數然後求三之一則七零二之一爲乙數也

四六	盈 六	乘得一百二十
三		
〇〇	不足 〇	乘得二百四十
二一		

積一十六　積三百六十

問甲乙丙三數甲加七十三得爲乙丙數者二乙加七十三得爲甲丙數者三丙加七十三得爲甲乙數者四其實數各求何此因有三之二及四之三當借奇數爲通數以求甲數而又因乙丙之加牽連難析則疊用前法以徵之且如借一乃奇數也以當甲列左上（左圓加七十三共七十四爲兼乙丙且十六）與甲丙相較是三之二否又盈四十二（甲三丙十五共十八）以盈列右下盈與不足（甲八乙二十丙三十四）共六十二比正數盈二列右下相併爲法次以左上乘右下以右上乘左下相併爲實依法除得七零三之一爲乙數兼甲乙加六得三十三爲丙數總合六十數

八〇四二	二三六 盈	乘得一十二
六六八〇	一二五 不足	乘得八十

積一十二　積九十二

問試以三十數隨手剖爲二以其一加六十以其一加二十而加六十者爲加二十者之三之二其剖分之數各幾何此取三十而隨意剖之且借二十爲甲數列左上列乙一十次而各如問加焉察其數（甲二十加六十一十加二得三十甲視乙固不足三之二乙三十則甲得六十乙二十則甲之三分二得二十六甲又盈乙三之二者該七十八今却八十四以盈六列右下盈不足積併爲法次以左上乘右下併爲實以法除實得二十二又二之一爲甲數然後求三之一則七零二之一爲乙數也

四六	盈 六	乘得一百二十
三		
〇〇	不足 〇	乘得二百四十
二一		

積一十六　積三百六十

問甲乙丙三數甲加七十三得爲乙丙數者二乙加七十三得爲甲丙數者三丙加七十三得爲甲乙數者四其實數各求何此因有三之二及四之三當借奇數爲通數以求甲數而又因乙丙之加牽連難析則疊用前法以徵之且如借一乃奇數也以當甲列左上（左圓加七十三共七十四爲兼乙丙且十六）與甲丙相較是三之二否又盈四十二（甲三丙十五共十八）以盈列右下盈與不足（甲八乙二十丙三十四）共六十二比正數盈二列右下相併爲法次以左上乘右下以右上乘左下相併爲實依法除得七零三之一爲乙數兼甲乙加六得三十三爲丙數總合六十數

四二四三	盈 二	乘得八十四
一〇六二	減餘 一十八	乘得一百六

積併一十四　積併五十

問甲乙丙三數甲加七十三得爲乙丙數者二乙加七十三得爲甲丙數者三丙加七十三得爲甲乙數者四其實數各求何此因有三之二及四之三當借奇數爲通數以求甲數而又因乙丙之加牽連難析則疊用前法以徵之且如借一乃奇數也以當甲列左上（左圓加七十三共七十四爲兼乙丙且十六）與甲丙相較是三之二否又盈四十二（甲三丙十五共十八）以盈列右下盈與不足（甲八乙二十丙三十四）共六十二比正數盈二列右下相併爲法次以左上乘右下以右上乘左下相併爲實依法除得七零三之一爲乙數兼甲乙加六得三十三爲丙數總合六十數

四二四三	盈 二	乘得八十四
一〇六二	減餘 一十八	乘得一百六

積併一十四　積併五十

問甲乙丙三數甲加七十三得爲乙丙數者二乙加七十三得爲甲丙數者三丙加七十三得爲甲乙數者四其實數各求何此因有三之二及四之三當借奇數爲通數以求甲數而又因乙丙之加牽連難析則疊用前法以徵之且如借一乃奇數也以當甲列左上（左圓加七十三共七十四爲兼乙丙且十六）與甲丙相較是三之二否又盈四十二（甲三丙十五共十八）以盈列右下盈與不足（甲八乙二十丙三十四）共六十二比正數盈二列右下相併爲法次以左上乘右下以右上乘左下相併爲實依法除得七零三之一爲乙數兼甲乙加六得三十三爲丙數總合六十數

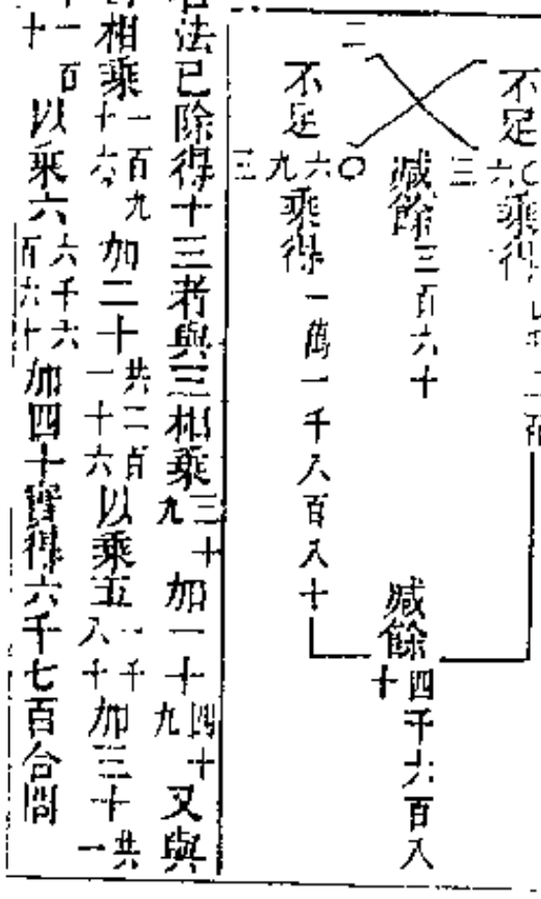
四二四三	盈 二	乘得八十四
一〇六二	減餘 一十八	乘得一百六

積併一十四　積併五十

問甲乙丙三數甲加七十三得爲乙丙數者二乙加七十三得爲甲丙數者三丙加七十三得爲甲乙數者四其實數各求何此因有三之二及四之三當借奇數爲通數以求甲數而又因乙丙之加牽連難析則疊用前

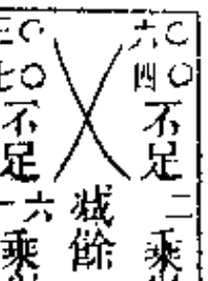
兼倍之則七十六也右次乙衰及所加共八十五半　合甲丙亦共三因甲丙共二十八半三惟右又次之丙衰及所加共九十四半　以合甲乙共十五又二之一　以四因之當得六十二今却九十二之一乃盈三十六零二之一也不合原問仍依互乘之法求之　于是以左上甲衰乘右下以右上甲衰乘左下相減餘為實以左下右下相減餘為法除之得七為甲衰如欲得乙衰則以乙之左右上下互乘相減以法除之得一十七為乙衰如欲得丙衰亦以丙之左右上下互乘減除得二十三為丙衰

問設有一數以與三相乘外加一十又以此乘四外加二十又乘五外加三十又乘六外加四十即共得六千七百此其原設數幾何其法先借二為主列左上以乘三得六外加十　又與四相乘　加二十　又與五相乘　加三十　又與四相乘　加二十　又與六相乘　加四十　以比所問數六千七百不足三千九百六十列右下次借三列右上以乘三　外加十　又乘四　外加二十　又乘五　外加三十　又乘六　外加四十　以比所問數六千七百不足三千六百四十列右下兩不足相減餘為法除之得一十三係原設

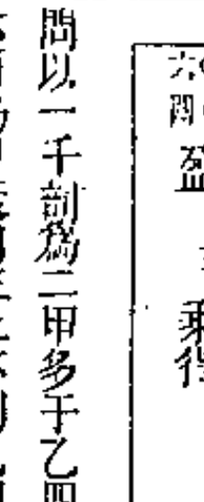


右法已除得十三者與三相乘　加一十　又與四相乘　加二十　又與五相乘　加三十　又與六相乘　加四十　以乘六千七百合問

問二人共分銀一百兩不得其均若均分則每人當五十兩然須甲還所得銀三之一乙又還所得銀五之一方得每人五十兩其不均之分各得若干先借三十兩為甲衰列左上亦列乙衰七十于次乃減甲三之一減甲二十亦減乙五之一　而以乙減歸甲　以比五十不足一十六列左下另借六十為甲衰列左上亦列乙衰四十于其次乃減甲三之一減三十亦減乙五之一　而以乙減歸甲　以比五十不足二列右下兩不足相減餘為法以左上乘右下相減餘為實以法除實得五百二十四兩零七分兩之二為甲衰就一百兩內減甲衰餘三十五兩又七分兩之五為乙衰合原分不均之數

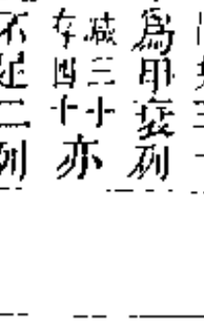


問二人共分銀一百兩未得其均須甲捐所得三之一乙亦捐所得四之一和合平分乃各得五十兩其未均之數各若干先借六十為甲衰列左上亦列乙四十于次乃減甲三之一減二十亦減乙四之一減一十和所存四十減乙四之一存三十和所減甲二十乙一十　而均分之各得十五以甲所得十五合減存一十六數　以比五十不足二十半列右下兩不足相減餘為法左右上下互乘相減餘為實得八十以乙加蓋二百比甲衰減甲三之一減八存十六減乙四之一減一十九和所減甲八乙一十九而均分之各得十三以甲所得一十三加減存一十六數　以比五十不足二十半列右下兩盈相減餘為法左右上下互乘仍相減餘為實得三百以加盈不足相併為法右上乘左下左上乘右下相併為實以法除實得五十二兩零十七分兩之二為甲衰



其餘四十七兩又十七分兩之一為乙衰

問以一千前為二甲多于乙四十九作何剖之其法借六百為甲衰列左上亦列乙四百于次相較差二百以比四十九則盈一百五十一列左下另借五百五十為甲衰列右上亦列乙四百五十于次相較差一百以比四十九則盈五十一列右下兩盈相減餘為法以左上乘右下相減餘為實以法除實得五百二十四零二分兩之一為甲衰餘為乙衰



問香鑪二座有一蓋其蓋重百兩加甲鑪則其重比乙多二倍加乙鑪則其重比甲多一倍此二鑪各重若干其法借五十爲甲衰列左上蓋數一百列左次共一百五十又列其次而以其三之一五十爲乙衰（甲加蓋多乙二倍）故加蓋得一百比甲衰五十（既倍甲五十只該一百）合比甲衰一百五十（即一百五十）故盈五十（另借一百一十爲甲衰列右上蓋數一百一十）列右次共二百一十又列其次而以其三之一爲乙衰七十（加蓋一百）比甲衰一百一十（不足五十）列右下（倍甲一百一十）二百二十（即該一百一十）七十（故不足五十）盈不足相積爲法左右互乘積爲實以法除實得八十兩爲甲鑪

其加蓋三分之一得六十爲乙鑪

問有人買鵝鶴不知其數但云以其二之一加三之一又加四之一再加二十二共得一百此是幾何其法借一通數可以二三四分之者爲主先借十二列左上而以二之一六三之一四四之一三併之得十三再加二十二共得三十五以比一百不足六十五列所不足于左下另借六十列右上而以二一十三一二十四一五併之得六十五加二十二共得八十七以比一百不足一十三列所不足于右下兩不足相減爲法左右互乘相減爲實以法除實得十八兩

（不足四千八百九十　乘得二千五百）
（積一百　積八千）
（盈五　乘得五千五百）

問有人買鵝鶴不知其數但云以其二之一加三之一又加四之一再加二十二共得一百此是幾何其法借一通數可以二三四分之者爲主先借十二列左上而以二之一六三之一四四之一三併之得十三再加二十二共得三十五以比一百不足六十五列所不足于左下另借六十列右上而以二一十三一二十四一五併之得六十五加二十二共得八十七以比一百不足一十三列所不足于右下兩不足相減爲法左右互乘相減爲實以法除實得七十二爲所問之數以其二之一

（不足三　乘得一百五十六）
（減餘五十二　減餘三千七百四十四）
（不足五　乘得三千九百）

問二商各攜母銀未知其數但云取乙十二兩與甲則甲有乙十之一取甲十五兩與乙則乙有甲六之一其實數若干法從乙起算先借二十兩爲乙衰列左上內減十二餘八以當甲六之一用六因求甲六八四內還乙所加十二存數三十六又損十五與乙（甲剩二十一其乙原餘八又取甲十八）所加之三又盈四（甲十九乙列盈數于右下兩盈相減爲二共二十今又以甲剩數較乙加數甲是乙十之一（甲二十一則乙當二百一十今乙只三十五）不足一百七十五列左下另借二十爲乙衰列右上內減六存十四倍之爲甲衰（五百一乙原餘八十八又取甲十二）得三十六甲先借六于乙則一百爲乙衰列右上內減十二存數五百一十六內除十五與乙（甲剩十九乙列盈數于右下兩盈相減爲二十八亦還所加十二存數五百一十六內除十五與乙則甲剩十九以甲之十九較乙之二十及所加之三又盈四（甲十九乙列盈數于右下兩盈相減爲二十三）列盈數于右下兩盈相減爲法左右上下互乘相減餘爲實以法除實得二十四爲乙多數起算先借一十五兩爲乙衰列左上內減六存九以當甲之半則甲該一十八內又除所加六得十二爲甲衰正數內減三與乙則甲剩九以甲所剩九較乙所盈于左下列右上亦以時推甚多冀（甲二時一壺則四時當盡二壺則四時當盡一壺）四壺而所問者一壺也爲盈三列左下另借十時爲用（甲二時一壺則十時該五壺零三之一而六時一壺零三之二）得數併計共以十時盡十壺比原問一壺又盈九列右下兩盈相減剩六爲法上下左右互乘相減亦得六爲實以法除實得一是三孔俱開則壺水一時滅盡也

（盈四　乘得六十）
（減餘五　減餘四十）
（盈九　乘得一百八十）

問滿壺一具上有渴烏注水凡十二時而滿下有竅通天池洩水凡十八時而水盡若上注水下洩水當幾時水可滿且借二十爲滿候列上以推注洩之時已知下洩十八時盡一壺則二十時當盡一壺零九分壺之一而其上注二十時必能滿至二壺九之一方與此合乃以數推之只有一壺三之二不足九分壺之四列左下另借三十時爲滿候列右上而各推其時已知下洩十八時盡一壺則三十時當盡一壺零三之二而其上注三十時必須滿至二壺三之二方與此合而又不然只滿二壺半亦不足六分壺之一列右下兩不足相減餘爲法乃以右上乘左下以左上乘右下減餘爲實以法除之得三十六時爲水滿之候

○盈　九　乘得三十六
一
○不足六　減餘六
四　減餘六
盈　三　乘得二十

○不足六　二　乘得六之二十
三
減餘一十八之五　減餘五十四之五百
○不足九　四　乘得九之一百二十
二

問甲匠做工三十日完加乙匠則十八日完若獨用乙匠須幾日完先要知甲匠十八日所做之工乃三十日內五分之三則知乙匠十八日之工乃其五分之二也試借四十日爲乙衰列左上以十八日完五之二推之則四十日完九分工之八不足九之一列左下別借六十日爲乙衰列右上亦以十八日五之二推之則六十日完全工外又溢九之三列右下兩盈不足相併得九之四爲法次以左上乘右下右上乘左下相併得一百八十爲實以法除實得四十五日完工

○盈　九　三　乘得二十七
六
積得九之二百八十
○不足九　二　乘得九之六十
四
積得九之二百八十

右乙匠十八日完五分工之二所少五之三者即該二十七日完以二十七加一十八是四十五也

問甲乙丙三人共博甲贏乙金二之一乙贏丙金三之一丙又贏甲金四之一事畢各剩金七百兩三人原攜母金若干法已知三人原共金二千一百兩三箇七百三分之當于甲衰七百內與丙四之一又得乙二之一于乙衰當加入丙三之一又與甲二之一乃先借一百爲甲衰列右上推得乙該十三兩丙該二十九兩共四十三兩以視四百不足三百五十七兩以次列左下別借二兩爲甲衰列右上推得乙該十四兩丙該三十一兩共四十五兩以視四百不足三百五十四兩以次列右下兩不足相減剩爲法左右上下互乘得數減剩爲實以法除實得一百二十爲甲衰以推乙衰一百七十爲甲母推知乙母八百丙母四百減四之一存三百加入乙二之一該增四百是知丙母九百也甲母四百加入丙三之一該增三百是知丙母九百也甲母四百加入丙母九百輸四百贏四百輸一百乙母八百輸三百贏一百俱剩七百而三人所攜所贏所輸貨得矣

○○○
○○○五
二一四不足五　三　乘得三萬五千
減餘一百七十五　減餘七萬

○○五
○○五二
一二二不足二　五　乘得一十萬○五千

問甲乙丙三商共販得子銀四百兩依母銀分之乙比甲多分十二兩丙比乙多分十六兩要知各分若干先借一兩爲甲衰列右上推得乙該十三兩丙該二十九兩共四十三兩以視四百不足三百五十七兩以次列左下別借二兩爲甲衰列右上推得乙該十四兩丙該三十一兩共四十五兩以視四百不足三百五十四兩以次列右下兩不足相減剩爲法左右上下互乘得數減剩爲實以法除實得一百二十爲甲衰以推乙衰一百七十五兩以較原問不足五百二十五兩以較原問不足五百二十剩一百五十而總有七百兩是所贏于甲衰當爲一千二百五十兩乙衰當得甲四百兩爲甲衰列左上內之一又與乙三之一乃先借一百爲甲衰列右上而各推其時已知下洩十八時盡一壺則三十時當盡一壺零三之二而其上注三十時必須滿至二壺三之二方與此合而又不然只滿二壺半亦不足六分壺之一列右下兩不足相減餘爲法乃以右上乘左下以左上乘右下減餘爲實以法除之得三十六時爲水滿之候

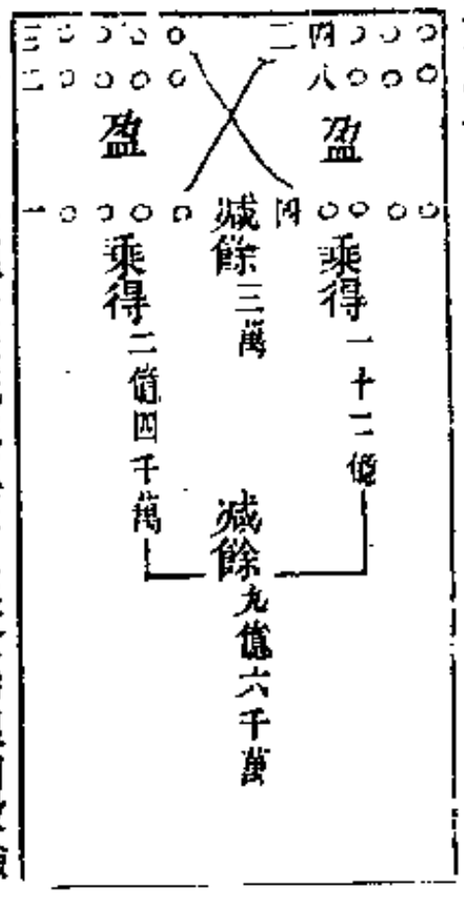
○不足六　二　乘得六之二十
三
減餘一十八之五　減餘五十四之五百
○不足九　四　乘得九之一百二十
二

問甲匠做工三十日完加乙匠則十八日完若獨用乙匠須幾日完先要知甲匠十八日所做之工乃三十日內五分之三則知乙匠十八日之工乃其五分之二也試借四十日爲乙衰列左上以十八日完五之二推之則四十日完九分工之八不足九之一列左下別借六十日爲乙衰列右上亦以十八日五之二推之則六十日完全工外又溢九之三列右下兩盈不足相併得九之四爲法次以左上乘右下右上乘左下相併得一百八十爲實以法除實得四十五日完工

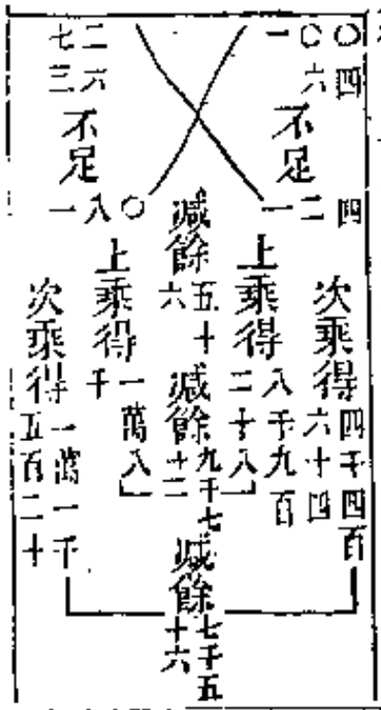
二四　○六　四
一三四不足五　三　乘得三百五十四
減餘三　減餘三百六十
一三九三不足七　四　乘得七百一十四
五

問調兵征倭內有南北西三處兵馬南兵四萬北兵爲南兵及西兵二分之一西兵爲南兵北兵三分之一要知北兵與西兵各若干先借三萬爲北兵衰列左上推得南西二兵共該六萬而西兵僅該二萬

列左次若爲南北三之一則南北共只六萬而實七萬是盈一萬也列左下又借二萬四千爲北衰列右上推得南西二兵共該四萬八千而西兵僅該八千列右次若爲南北三之一則南北共只二萬四千而實六萬四千又盈四萬也列右下兩盈相減剩數爲法上下左右互乘得數亦相減剩爲實以法除實得三萬二千爲北衰推知西兵二萬四千總共九萬六千而北得南西二之一西得南北三之一



問黃金百斤製鑪一座既成慮匠人盜金和銀銷毀驗之恐傷工本欲知和銀若干法以器貯水令滿已知水幾斤乃以金鑪百斤入器內溢水六十斤另貯滿水以銀百斤別以純金百斤入之溢水六十五斤加水令滿已知水入之溢水九十斤今借銀四十斤爲匠所換數列左上存金六十斤列左次其鑪溢水六十五斤若以純金只溢六十斤推之實在鑪內之金六十斤只該出水三十六斤又以純銀溢水九十斤推之所和之銀四十斤亦該出水三十六斤共該溢七十二斤今視原數六十五斤盈七斤列左下又借銀三十斤爲匠所換數列右上存金七十斤列右次以純金溢水六十斤推之則鑪金七十斤該出水四十二斤又以純銀溢水九十斤推之則和銀三十斤該出水二十七斤共該溢六十九斤今視原數六十五斤又盈四斤列右下兩盈相減剩爲法左右上下互乘得數減剩爲實以法除實得一十六斤零三分斤之二爲匠人盜和銀數其實在純金乃八十三斤三分斤之一也蓋比例推之金百斤溢水六十斤銀百斤溢水九十斤今視原溢六十九斤今盈四斤列右次各以錠乘金九錠得二百一十六兩銀十一錠得一百九十二兩五錢列右上則銀該一十七兩五錢列左次各以錠乘金九錠得二百一十六兩銀十一錠得一百九十二兩五錢金視銀盈四十五兩五錢列下另借一百九十二兩五錢得金九錠銀十一錠其重適等互換一錠則金輕十三兩銀重十三兩因知金銀之較爲六兩五錢也乃先借一十三兩爲金衰列右上則銀該六兩五錢列右次各以錠乘金九錠得一百一十七兩銀一十一錠得七十一兩五錢金視銀盈四十五兩五錢列下另借二十四兩爲金衰列左上則銀該一十七兩五錢列左次各以錠乘金九錠得二百一十六兩銀十一錠得一百九十二兩五錢金視銀盈四十五兩五錢列下另借二十三兩五錢又列其下兩盈相減餘爲法


盈
乘得一百六十
減餘五十
盈
乘得二百一十
減餘四千四百文
減餘五十減餘九千七百文
減餘七千五百文
減餘十六
減餘六十四
減餘十二
減餘九千四百文
減餘七千五百文
減餘一千一百三十文
減餘一千一百三十文
減餘二十八
減餘九百
減餘一千一百二十文
減餘一千一百二十文
減餘二十四
減餘二十四
減餘二十四

下又借三十爲牛衰列右上則羊該七十列右次而以各價乘之牛得一十二萬羸羊得二萬六千二百五以各價乘之十羸併共得一百四十六兩二錢五分　以視共價不足二十一兩七錢五分列右下併盈不足爲法依式互乘

〇〇 三七	不足 一	次乘得八萬七千 五	
	上乘得十三萬五百 七		
〇〇 六四	盈 八	併得一萬八百 上乘得二十六萬二	三十九 併得一萬一千 五百
	次乘得六十萬九千 七		併得六十九萬六千

乃以左右上數互乘下併爲牛實左右次數互乘下併爲羊實以法除得牛三十六羊六十四以各價乘得總問雞兎同籠不言其數但云九十六頭三百零八足其雞兎各幾何法以九十六頭爲主先借作雞四十八隻列右上兎亦四十八隻列右次而以各足乘之雞二足乘四十八得九十六足兎四足乘四十八得一百九十二足併二百八十八足以較三百〇八足不足二十列右下又借作雞六十隻列左上則兎該三十六隻列左次而以各足乘之雞二足乘六十得一百二十兎四足乘三十六得一百四十四併二百六十四足以較三百〇八足不足四十四列左下兩不足相減餘二十四爲法又以左上乘右下右上乘左下各得數相減餘爲雞實以法除之得雞三十八隻其左次右次亦如法乘減餘爲兎實以法除得兎五十八隻各以兩足四足乘之合三百〇八足之數

八八 四四	不足 〇 二	次乘得七百二十	
	上乘得一千二百		
〇六 六三	不足 四 四	減餘二十四 上乘得二千二百十二	減餘九百十二 減餘一千三百九十二
	次乘得二千一百二十		

又法置九十六頭倍之得一百九十二以減總足餘一百一十六足以二歸之得五十八爲兎數却以四足乘之得二百三十二又以減總足餘七十六以二歸之得三十八爲雞數蓋以兩物皆借作兩足起算者

以上原二十二條補七條與舊法盈朒略似然本無盈朒而借立一數以求盈朒乃以盈朒推之者與前借衰互徵之法俱極超妙雖王隱至與之數用此推求未有不渙然氷釋者學人熟此二法於算義思過半矣其舊法盈朒章人所恆習亦附數條于後用相比擬

舊法未知借推之妙只立盈與不足或兩盈兩不足爲母兩母相減爲法以母子互乘之數求其人實大抵一盈一不足者相併爲實兩盈兩不足者減餘爲實俱如前法耳又有疊數盈朒如幾人分幾許盈幾數幾人分幾許不足幾數之類列作上中下三位所求人實亦取下層盈不足併減同前而取兩上相乘以爲通法更乘人實然後乃以上中互乘減餘爲法除之又以上中乘出之數互乘下層仍前併減以爲物實以法除之與人實同

問醪金買物每人出三兩不足四兩每人出二兩盈六兩每人出三兩不足四兩之爲物實另併兩子六四爲人實兩母相減餘二爲法除人實得人數五除物實得物價一十九兩或先得人數以乘出率五內減盈六及以乘三外

二六 四四	不足 〇 四	乘得二百	
	積七十爲人實		積三十八爲物實
五	盈 六	乘得一百八十	
	較一		

右法若依借衰者且借立一數與五相乘內減六得若干又與三相乘外加四得若干如相同卽所求之數若不同者則依盈朒推之假如借四人列左上以乘五減盈六得一十四亦以乘三加不足之四得一十六兩數相較不足二列左下又借七人列右上以乘五減盈六得二十九亦以乘三加不足之四得二十五相較盈四爲實以法除實得五人以乘出率五內減盈六得一十九兩若以乘三加不足亦同

七	盈 四	乘得一十六	
	積六爲法		積三十爲實
四	不足 二	乘得一十四	

此併子數爲法併乘數爲實以求人數與前兩母減餘爲法而除人實物實及以乘出爲物實而以母較除之者法稍異耳

問衆人分穀毋人五石盈三十石其人穀各若干以五之三十列左六之四十列右互乘併之爲穀實併兩子三十四十爲人實兩母五六相減餘一爲法除人實得人數七十除穀實得三百八十石或先得人數卽以乘分率五外加盈三十及以人數乘分率六內減不足四十亦同前條併出率數減盈增不足此條併人率故增盈減不足

二六 四五	不足 〇 四	乘得二百	
	積七十爲人實		積三百八十爲物實
五	盈 六	乘得一百八十	
	較一		

右法若用借衰者試借三十人列左上以乘五一百五十加三十共一百八十石亦以三十乘六一百八十減四十一百四十以前數

較盈四十列左下另借一百人列右上以乘五百加三十倍前數較不足三十列右下盈不足相併爲法左右上下互乘五百減四十五百得三百亦以前數較不足三十列右下盈不足相併爲法左右上下互乘併爲實以法除實得七十爲人數乃以人數乘六四百內減外加盈三十爲三百八十石又以人數乘六十後捐成不足四十亦三百八十石

盈 三乘得九百
積七十 積四千九百
不足 四乘得四千

問以絹一匹作帳先捐成六幅比舊帳長六寸後捐成七幅比舊帳短四寸新絹舊帳幅各長若干此先以幅數乘盈不足數求之置六幅列左上以乘盈六寸得三尺六寸列左下置七幅列右上以乘不足四寸得二尺八寸列右下左右上下互乘併之爲絹實另併盈不足一爲法除之得絹長四丈二尺舊帳幅長六尺四寸

較二 × 盈 六乘得二丈五尺二寸
不足 八 積六尺四寸 積四丈二尺爲舊實 新絹實
二乘得一丈六尺四寸

問直田一段欲截一半另佃第云截長六步不足七步截長八步盈九步所截步及原濶步各若干列六之七及八之九互乘併之爲截積之實併子數爲原濶而以兩母相較餘二爲法除之得原濶之步八得截積之步五十五

盈 九乘得五十四
較二 × 積十六爲濶實 積一百一十爲截積實
不足 七乘得五十六

以上係一盈一不足者

問每人出銀三兩五錢盈六兩每人出銀三兩三錢盈二兩八錢人數物價各若干盈四兩不足一兩五錢每人出銀二兩五錢盈六兩每人出銀二兩三錢盈各置出率之下互乘得數相減餘爲物實以兩盈相減餘爲人實又以出率相減餘二爲法除物實得價五十兩除人實得一十六人

盈 八乘得九十八
較二 × 盈 六乘得一百三十二
較三十二爲人實 較一百爲物實

問每人出銀七兩不足一十四兩每人出九兩適足人數物價各若干仍前列位以右九乘左不足爲物實以不足爲人實兩出率減餘二爲法除人實得七人除物實得價六十三兩或不以乘法求物實徑求人數而以人數乘適足之出率亦得物價同前

適足
較二
不足 四乘得一百二十六爲物實
一

問以米換布換九匹適足換七匹多米四斗其米數布價各若干置出率及盈適足以盈數爲實以兩出率減餘爲法除之得每匹值米二斗乃以適足之九匹乘之得總米一十八斗

盈 四爲米實
較三

適足
九

問每八人共出銀七兩盈四兩五錢每九人共出六兩不足三兩人數物價各若干此疊數盈朒也布位三層先立通數以乘人率法取左上右上相乘爲之二十乃以上中二位左右互乘得數左六十三相減以其餘數一十五爲後除人實物實之法而各以乘得之數與下位左右互乘左二百一十六右一百八十九併之四百五爲物實以法除得

以上係盈與適足及不足與適足者

價二十七兩仍併盈不足數爲人實之率七十五而以前求通法七十乘之得數五百四十爲人實亦以法除得三十六人此法與前數條大畧相同但物實則以上中乘出之數乘其下位盈朒之數而人實則增二上相乘通數以與再乘其所除人實物實之法則前條直以出率減餘爲之此以上中互乘得數相減餘數爲之此其小異耳

上　中　下

九　六　互八不足○互乘得一百八十九
乘二　較五　積五通法乘○人實　積五
八　七　七　乘三　盈五　互乘得三百一十六　物實

問每六人共出銀九兩盈三兩每四人共出銀七兩盈六兩人數物價各若干法以左上右上乘得數爲通法二十次以上中互乘左得三十六右得四十二相減餘六爲除人實物實之法又以互乘所得之數與下兩盈數互乘得一百二十六右得二百一十六相減餘爲物實九十兩以法除得價一十五兩以兩盈相減餘三爲人實之率而以通法二十乘之得人實七十以法除得一十二人　其盈數兩不足做此

上　中　下

四　七　互二　四　盈　六　互乘得二百一十六
乘四　較六　較三通乘二爲人實　較○爲物實
六　九　乘六　三　盈　三　互乘得一百二十六

問每三人共出銀五兩多一十兩每五人共出銀九兩適足人數物價各若干法以左上右上相乘得數爲通法一十次以左上乘右中二十右上乘左中二十相減餘二爲除人實物實之法次以右中得數乘左下盈得二百七十以右中乘左下一千零八減餘四百三十二爲銀實以左中右上兩別以兩盈相減餘二爲除人實物實之法次以右中得數乘左下盈得二百七十以右中乘左下一千零八減餘四百三十二爲銀實以左中右上兩別以兩盈相減餘二爲物價之實仍以法除得物價一十兩

百七十兩爲物實以法除得價一百二十五兩就以左下盈一十爲人實率而以通法一十乘之爲人實一百五十以法除得七十五人

上　中　下　其盈數不足適足做此

五　九　互七　二　適足
乘五　較二　通乘一百五十
三　五　乘五　二　盈一○乘得二百七十爲物實
四三　盈五　六　乘得一千零八
三一　五

問派納官銀不言其數但知有甲乙二等戶甲戶十之八先令甲等五戶納之不足五兩後令甲等六戶乙等八戶納之不足三兩其派銀數及各戶則例若干法以甲乙二衰乘戶數各併之列位甲衰一十以乘八得八十乙衰八以乘五得四十併得一百二十戶列左又以甲衰十乘六得六十以乙衰八乘八得六十四併得一百二十四戶列右以兩不足數互乘相減餘爲法四得官派銀六十兩列左子數三互乘母三得九以通盈三兩用五分之三乘之得一十八以通盈二兩得一十兩列右乃以左中乘右下二百七十右中乘左下九十併之三百六而以兩子相乘六爲法除之得銀實二百六十兩　乃以二上相減餘爲法四得官派銀六十兩五兩別以兩不足數相減餘二兩爲則例之實以法除之得五錢而以各衰乘之甲衰一十乘得五兩爲甲等一戶辦數乙衰八乘得四兩爲乙等一戶辦數

上　中　下

四　三　乘得三百六十
一　較四　爲則例實　較二○爲銀實
二○不足　五　乘得六百二十
一

問錢未知數以買物取二分之一盈四文取七分之三適足錢數物價各若干先取母子互乘一乘七得七列左三乘二得六列右而以六互乘盈四得二十四列右下卽以爲物價之實兩母減餘爲法一除得物價二十四文又以適足之母七乘盈數四得二十八原千一三相乘三爲法除之得五十六爲錢實

二　盈四　六　盈二爲物實乘得一百六十八爲錢實
乘二　較一

問糶麥不知數但云取三分之一糶銀八兩適足若取八分之三糶銀十兩不足二石總麥石數若干每銀一兩糶麥若干法取兩子母互乘得數各通糶銀（以母三子八通八兩得七十二以母八子三通八兩得九十六互子一得八通一十兩得八十）另以所通得數七十二減九十六餘二十四為用以少除多得一數以推其他而纖悉見矣若條縷多者別立正負為算別同異以分加減純歸于去煩就簡故率除首列同乘減盡一數而其餘則名類相同者減之相異者加之其最繁者亦視首列所主為用如首以同名減則其下同減而異併首以異名減則其下異減而同併要與盈縮相近而又濟盈朏之窮（舊名方程用前疊借互徵亦同頗繞多者用此為便）

問鼎三簋二共重一百五十五兩又鼎四簋五共重二百六十五兩鼎簋各重若干將二項左右對列各作三段遞互徧乘之又相對較之視其餘數以少除多得其重如以簋乘則反得鼎重以鼎乘則反得簋重如以右鼎徧乘左行（鼎四得一十二簋五得二十五以左鼎徧乘右行鼎三得一十二簋二得八重一百五十五得六百二十）減兩鼎數相等減盡不用兩簋數減餘七又兩重減餘一百七十五以少除多七為法一百七十五為實除得簋重二十五兩以右中簋二乘之得五十兩以減右總餘一百零五兩亦以右鼎三除得每鼎重三十五兩以乘左行簋二得八重一百五十兩減右總餘四十五兩以右鼎三除之得每簋重九兩以乘右行鼎四得一十二簋五得重二百六十五兩減左鼎徧乘右行鼎三得一十二簋二得八重一百五十五得六百二十減兩鼎數相等減盡不用兩簋數減餘七又兩重減餘一百七十五以少除多七為法一百七十五為實除得簋重二十五兩以右中簋二乘之得五十兩以減右總餘一百零五兩亦以右鼎三除得每鼎重三十五兩

凡二百四十五以法除之先得每鼎三十五兩為二簋重數若以左鼎四乘之得共鼎一百五十兩以減右行重數餘五十兩以減左行重數餘一百二十五兩為五簋重數

雜和較乘法第八

諸物互和未易縷析必取互乘之數較餘為用以少除多得一數以推其他而纖悉見矣若條縷多者別立正負為算別同異以分加減純歸于去煩就簡故率除首列同乘減盡一數而其餘則名類相同者減之相異者加之其最繁者亦視首列所主為用如首以同名減則其下同減而異併首以異名減則其下異減而同併要與盈縮相近而又濟盈朏之窮（舊名方程用前疊借互徵亦同頗繞多者用此為便）

問鼎三簋二共重一百五十五兩又鼎四簋五共重二百六十五兩鼎簋各重若干將二項左右對列各作三段遞互徧乘之又相對較之視其餘數以少除多得其重如以簋乘則反得鼎重以鼎乘則反得簋重如以右鼎徧乘左行（鼎四得一十二簋五得二十五以左鼎徧乘右行鼎三得一十二簋二得八重一百五十五得六百二十）減兩鼎數相等減盡不用兩簋數減餘七又兩重減餘一百七十五以少除多七為法一百七十五為實除得簋重二十五兩以右中簋二乘之得五十兩以減右總餘一百零五兩亦以右鼎三除得每鼎重三十五兩

餘一百零五兩亦以右鼎三除得每鼎重三十五兩（鼎三得一十二簋二得八重一百五十兩減右總餘四十五兩以右鼎三除之得每簋重九兩）以乘左行簋二得一十八重一百五十兩減左總餘一百二十五兩為五簋重數（鼎四以乘右行得一十二簋五得重二百六十五兩減左鼎徧乘右行鼎三得一十二簋二得八重一百五十五得六百二十）各得數相減兩鼎數相等減盡不用兩簋數減餘七又兩重減餘一百七十五以少除多七為法一百七十五為實除得簋重二十五兩以右中簋二乘之得五十兩以減右總餘一百零五兩亦以右鼎三除得每鼎重三十五兩

凡二百四十五以法除之先得每鼎三十五兩為二簋重數若以左鼎四乘之得共鼎一百五十兩以減右行重數餘五十兩以減左行重數餘一百二十五兩為五簋重數餘一百二十五兩為一簋之價取右行筆負

問紗三匹絹四匹共價四兩八錢又紗七匹絹二匹共價六兩八錢紗絹各價若干亦將二項左右列之各三段徧乘如以右紗徧乘左行（紗七得二十一絹二得六錢左紗徧乘右行紗三得二十一絹四得二十八價六兩八錢得二十一絹二得六價四兩八錢）減共兩紗減盡不用兩絹減餘二十二為法兩總減餘一十三兩二錢為實以法除實得絹每匹價六錢就以右絹四乘得共價二兩四錢以減右總價尚餘二兩四錢為右紗三匹之價得每匹價八錢

紗三（與左乘得二十一）絹四（得二十八）共四兩八錢（得三十三兩六錢）
紗七（與右乘得二十一）絹二（得六）共六兩八錢（得二十兩四錢）

右式若以絹徧乘其法同前但減餘之實一百七十六以法除之亦得八錢為匹紗之價以右紗三乘得二兩四錢就以減右總價餘二兩四錢為四絹之價若以左紗七乘得五兩六錢就減左總價餘一兩二錢為二絹之價

問筆三管換硯七箇貼硯價四百八十文別以硯三箇換筆九管貼筆價一百八十文筆硯各價幾文依前左右三行列之而以硯為正筆為負互乘得數郤于正負同名者對減異名者對加求之

硯正七　筆負三（負九）價正四百八十文（正一千四百四十）
硯正三　筆負九（負六）十一　價負一百八十文（負一千二百六十）

右硯正七乘左（硯正二十一筆負六十）三（硯負一千二百六十）左硯正三亦乘右（硯正同上筆負得九）一千四百四十得數兩硯正同名減盡兩筆負異名加併得二千七百為實以法除實得五十文為一筆之價取右行筆負之三乘之得一百五十加入價正四百八十共六百三

十即右硯七箇總價以七除得九十文爲一硯之價若
取一筆之價以左行筆負之九乘之得四百五十則當
就內減總一百八十條二百七十即左行三硯之價
若移置筆負爲法徧乘眷得與併之實四千八百六
十文以法除之五十四得九十文爲硯價

問七鈔九釵共重九兩四錢鈔重釵輕千中互換其一
輕重適等不知各重若干此依互換者列位一係六鈔
一釵二係一鈔八釵而中分其總重之數

鈔六	釵一	四兩七錢	
鈔一	釵八 四十八	四兩七錢 二十八兩二	

先以右鈔六徧乘左行釵八得四十八價四兩
七錢得二十八兩二錢次以左
鈔一徧乘右行鈔一價四兩七錢對減餘四十七者爲法餘
十三兩五錢者爲實以法除實得五錢爲一釵數以減
右行總重四兩七錢餘四兩二錢即六鈔共數六除之得每
鈔重七錢

若移用右行釵一左行釵八爲法徧乘眷得減餘之
實三十二兩九錢以法除之四十七先得七錢爲一鈔
之重

問錢一萬文以買二馬一牛則不足牛馬之價以買一
馬二牛則餘半牛之價其牛馬價各若干此當以不足
半馬者損爲一馬零二分馬之一及一牛以餘半牛者
益之爲一馬及二牛零二分牛之一依法列之而以整
帶零之法乘除之

馬一匹二之一	牛一頭	價一萬文
馬一匹一匹二之一	牛二頭二之二三頭四之三	價一萬文一萬五千

先以右馬徧乘左行馬一匹二之一牛三頭四之三價一萬五千次以左馬
徧乘右行馬一匹上牛一頭價一萬文其兩馬減盡兩牛餘二頭又

四之三爲法兩價減餘五千文爲牛價以減右行總價
八百一十八文又十一之二爲牛價以減右行總價
餘八千一百八十一文又十一之九以馬一匹又二
之一除之得五千四百五十四文又十一之六爲馬價

問甲乙二客積粟不知各幾何但云取甲二之一與乙則各滿二千石其原
及取甲二之一與乙則各滿二千石其原委幾何此零
法照前列位互乘甲得六千乙得四千減餘二千爲實
而以兩母相併得五爲法除之得四百以乙母之三乘
之得一千二百石爲乙委原粟餘八百石以甲母二乘
得一千六百石爲甲粟其必各以母乘者蓋前所除得
只足子數必歸母見整故也

甲二之一	二千文 六千	
乙三之一	二千文 四千	

問治地不知畝數併工種麥三畦種菽四畦共三百零
一工其菽麥數非工數各若干此爲雙頭躍腳互乘取
三四左右列之併得七爲法其下列工數

麥三畦	三百〇一工
菽四畦	

若求菽數者右三乘總工九百以法除得一百二十九
爲菽工以四乘得畦五百一十六即以右三除得麥工
數若求麥數者左四乘總工一千二百四以法除得一百七
十二爲麥工以三乘得畦數如前亦以左四除得菽工

問犒夫不知數但云二人共飯三人共酒四人共肉總
用飯酒肉六十五分計夫若干列三位維乘二乘三得
四得一十二又四乘二得八併得二十六爲法另用乘併之法二乘
六以乘四得數以乘總分六十五二人
得一千五百六十爲實三人六十五分

以法除得六十爲夫數

問銀二百六十四兩買牛羊共一百牽每牛三頭價二
十兩每羊四羶價一兩五錢內牛羊併價各若干以牛
羊各價依子母左右列之互乘得數牛乘羊四兩五錢
減餘七十五兩五錢爲法另列總牽總價于下如求牛
數者先以羊四乘總價一千五以羊價乘總牽一百減
餘九百六爲實以法除得一兩二錢爲牛衰以右位牛三
乘得三十六頭以二十乘得共價二百四十兩就總內
減牛數餘爲羊數

牛三	二十兩	
羊四	一兩五錢	一百牽 二百六十四兩

若先求羊數者以牛三乘總價七百九
二減餘一千一百零八爲實亦以法除之得一十六爲羊衰以
左位羊四乘得六十四羶以一十五乘得二十四兩就
總內減羊亦得牛數

問用匠五千名包磚板隄共四千九百九十五方
每日匠各若干以母子左右對列互乘得數九乘四得三
堤匠各若干以母子左右對列互乘得數九乘四得三
十六七乘十
一得七
十七 減餘四十一爲法另列總匠總隄于下

九名	十一方
七名	四方
	五千名 四千九百九十五方

若求板隄數者左七乘總方三萬四千九百六
減餘一萬四千九百六十五 四乘總匠二萬
六以乘四得數以乘總分六十 二人
得一千五百六十爲實 三人 六十五分

若求板隄數者左七乘總方三萬四千九百六十五 四乘總匠二萬
減餘一萬四千九百六十五爲實以法除之得二百四十五爲磚妥以乘

左七得磚庭一千七百一十五名以乘四得磚隄九百八十方于總內除磚隄餘即板數

問七人釀金不知總數亦不知各數第云甲乙共二十三兩七錢戊已庚共二十六兩一錢亦不知內丁共數此七人各若干法先求隔毋且以甲乙二列左戊已庚三列右取右衰三增一為四與後章求隔毋法同仍以右衰三乘之得數十減半六又減去右衰三餘三為右中率取左衰二乘總位七人得數十四內減右衰三餘十一為左中率而各以共金數列其下

右三　三　二十六兩一錢

左二　一十一　二十三兩七錢　以右三徧乘

乃以左二徧乘右中三得六下二十六左中十一得三十三下二十三左兩七錢得七十一兩一錢各得數相減中餘二十一兩四錢減半得一十二兩二錢為甲金數內減差數七得十五兩四錢庚入兩七錢庚入兩

問竹筒一莖九節下大上細下三節共盛粟三升九合上四節共盛粟三升中二節不知數要見每節盛粟若干亦先求隔毋數為逐節相較之率取上三列左下四列右以右四加一為五與右四相乘得數二十減半一十減右四得六為右中率別以左三乘總位九得數二十內減右中率六得二十一為左中率各以所共盛之數

乃以左三徧乘右中六得一十八以右四徧乘左十一得八十方于總內除磚隄餘即板數

問七人釀金不知總數亦不知各數第云甲乙共二十三兩七錢戊已庚共二十六兩一錢亦不知內丁共數此七人各若干法先求隔毋且以甲乙二列左戊已庚三列右取右衰三增一為四與後章求隔毋法同仍以右衰三乘之得數十減半六又減去右衰三餘三為右中率取左衰二乘總位七人得數十四內減右衰三餘十一為左中率而各以共金數列其下

右三　三　二十六兩一錢

左二　一十一　二十三兩七錢　以右三徧乘

乃以左二徧乘右中三得六下二十六左中十一得三十三下二十三左兩七錢得七十一兩一錢各得數相減中餘二十一兩四錢減半得一十二兩二錢為甲金數內減差數七得十五兩四錢庚入兩七錢庚入兩

問竹筒一莖九節下大上細下三節共盛粟三升九合上四節共盛粟三升中二節不知數要見每節盛粟若干亦先求隔毋數為逐節相較之率取上三列左下四列右以右四加一為五與右四相乘得數二十減半一十又減右四得六為右中率別以左三乘總位九得數二十內減右中率六得二十一為左中率各以所共盛之數

乃以左三徧乘右中六得一十八以右四徧乘左十一得四十四下三得九分合得八十四下三升九分得數相減中餘六十六為法下餘六十六為隔毋率別以左三共粟為實三升以法除之得一升一合以乘左餘鵪三得九分以減左

問七人釀金不知總數亦不知各數第云甲乙共二十三兩七錢戊已庚共二十六兩一錢亦不知內丁共數此七人各若干法先求隔毋且以甲乙二列左戊已庚三列右取右衰三增一為四與後章求隔毋法同仍以右衰三乘之得數十減半六又減去右衰三餘三為右中率取左衰二乘總位七人得數十四內減右衰三餘十一為左中率而各以共金數列其下

右三　三　二十六兩一錢

左二　一十一　二十三兩七錢　以右三徧乘

乃以左二徧乘右中三得六下二十六左中十一得三十三下二十三左兩七錢得七十一兩一錢各得數相減中餘二十一兩四錢減半得一十二兩二錢為甲金數內減差數七得十五兩四錢庚入兩七錢庚入兩

問竹筒一莖九節下大上細下三節共盛粟三升九合上四節共盛粟三升中二節不知數要見每節盛粟若干亦先求隔毋數為逐節相較之率取上三列左下四列右以右四加一為五與右四相乘得數二十減半一十又減右四得六為右中率別以左三乘總位九得數二十內減右中率六得二十一為左中率各以所共盛之數

乃以左三徧乘右中六得一十八以右四徧乘左十一得四十四下三得九分合得八十四下三升九分得數相減中餘六十六為法下餘六十六為隔毋率以三除左總三升以法除之得一升一合為第九節數以一合加減之亦得第七節數

前

問四雀六燕七鶻共粟于衡重八錢九鶻共重八錢一分又五雀七燕共重八錢三鶻各重若干法置左右中三行三色及總重作四段列之先以右行五雀徧乘中行四十五燕共重四兩零五分又以中行三雀徧乘左行得數減餘數另列于後減半得一十二兩二錢為甲金數內減差數七得十五燕二十五鶻共重四兩零五分對減盡左行中〇無減

一兩五錢為乙金數其餘以七遞減各得丙十兩八錢丁十兩一錢

問竹筒一莖九節下大上細下三節共盛粟三升九合上四節共盛粟三升中二節不知數要見每節盛粟若干亦先求隔毋數為逐節相較之率取上三列左下四列右以右四加一為五與右四相乘得數二十減半一十又減右四得六為右中率別以左三乘總位九得數二十內減右中率六得二十一為左中率各以所共盛之數

減餘數另列于後圖右徐四燕甘一鶻共重入錢七分次以右行五雀徧乘左行四雀徧乘右行三雀徧乘左行左燕二亦乘右

行

再置前圖減餘而以右燕四徧乘左行左燕二亦乘右

餘四燕　餘甘一鶻四十二共餘八錢七分一兩七錢四分

餘二燕　餘三鶻十二　共餘三錢一分入錢四分

乘若干對減鶻餘三十為法共重餘九錢為實以法除實得三分為一鶻之衡就以乘左餘鶻三得九分以減左重餘一錢二分為二燕之衡即知每燕重六分也既得之衡以乘右餘鶻二十一及減右重亦得每燕六分乃于前左行原價八錢九分內減去原鶻七二錢一分原燕六三錢各重數其餘三錢之內減去原鶻七二錢一分原燕六三錢各重數其餘三錢二分以雀四除之得每雀重入分或于前右行中行原數減乘皆同

問牛一頭馬二匹騾三匹共載物七百斤上坡皆不能上牛借馬一匹馬借騾一匹騾借牛一匹方上共三等力各若干列左中右三行以三畜及總物為四段

正牛一	借馬一	〇	七百斤
〇	正馬二	借騾一	七百斤
負一	〇	正騾三	七百斤一千四百斤

先右行正牛一徧乘左行得數又以左行借牛一徧乘右行得數乘借馬一一如乃倣右馬乘出之數為立負馬一以倣另乘次以中行正馬二徧乘左行中下得數負一得二原騾得六復以左行負一為法徧乘中行中下得數正馬得二借騾得以對減正負馬同名減盡正借騾異名相併得七為法下物同名相減餘七百斤為實以法除實得騾力一百斤取中行物實七百內減一騾之力餘六百即二馬之力以二除得每馬三百斤又于右行物實七百亦減一馬之力餘四百即一牛力右法減更置其位先求一馬之力

借騾一	正馬二	〇	七百二十一百六
〇	借馬一	正牛一	六七百四千二百
正騾三	〇負六	借牛一	七百左減餘一千四百左減餘三千五百

先以右行借嚕一偏乘左行中下得數亦即以左行正嚕三偏乘右行中下得數正馬得六下物二千一百因左馬空〇乃如右馬乘得之數亦置負六相減三畜俱減盡下物餘一千四百次以中行借馬一偏乘左行中下得數而以左行負六偏乘中行中下借馬六正牛六下物四千二百牛數正借異名以相併得數七為法下物中左同名相減得三千五百斤為一馬之力然後取右行物實減二馬力餘四百見一嚕之力又取左行物實減三嚕之力餘四百見一牛之力

問硃二斤黃三斤價錢二千四十文又黃五斤硃六斤價六百四十文硃三斤硃七斤價二千九百八十文三色各價若干依式左右中列之

硃二	黃三 九	〇 價二千四十文
〇	黃五 四十五	硃六 價六百四十文
硃三	〇負九 四十五	硃七 一十 價二千九百八十文 五千九百六十

先以右行硃二偏乘左行得數硃得一十四價得五千九百六十左行硃三偏乘右行得數黃得九百六十於左行〇位照右立負九而與右行相對三色俱減盡其價餘一百六十文又以中行黃五另列右偏乘左行硃六得入百左行負九另列左偏乘右行硃得五十四價得五千七百六十黃五四十五硃六五十四 價六百四十文

〇負九四十五 硃餘一十四 七十 價餘一百六十

以相減黃與〇同數減盡硃係正負異名併得一百二十文以中行黃五與右行硃六同數減盡硃係正負異名併得正十五與〇同名相減餘正五其價若干此正五即黃一斤之價也

硃二 黃三 九 〇 價二千四十文 六千二百二十

〇 黃五 四十五 硃六 價六百四十文

硃三 〇負九 四十五 硃七 一十 價二千九百八十文 五千九百六十

先以右行硃二偏乘左行得數硃得一十四價得五千九百六十左行硃三偏乘右行得數黃得九百六十於左行〇位照右立負九而與右行相對三色俱減盡其價餘一百六十文又以中行黃五另列右偏乘左行硃六得入百左行負九另列左偏乘右行硃得五十四價得五千七百六十黃五四十五硃六五十四 價六百四十文

〇負九四十五 硃餘一十四 七十 價餘一百六十

以相減黃與〇同數減盡硃係正負異名併得一百二十文以中行黃五與右行硃六同數減盡硃係正負異名併得正十五與〇同名相減餘正五其價若干此正五即黃一斤之價也

問買二牛五羊買十三豕餘價銀五兩實一牛一豕買三羊八豕買五牛不足三兩各價若干此互乘以甲奈二偏乘丁四行每行五段先以甲丁奈為法彼以賣為正買為負餘為正不足為負而正為主則同減異併負為主則同併異減如前求之列左右中三行以右行牛二偏乘中行得數牛正二羊負六豕正二偏乘右行得數六豕正二羊負一十一豕負十三與中行豕正二併得正十一豕負十三與中行豕正二其羊正五與中行羊正六同正減盡羊正五與中行羊正六同正減盡羊正五與中行羊正六同正減盡

丁互乘之數但求應立負數以為乘母而減併之數皆
當不用者也以法除實得二文為榴價乃就丙價三十
文內減七榴之價十四餘錢一十六文俱桃價以四除得
每桃四文又于乙價四十文內減七桃之價二十八文餘錢
一十二文俱梨價以二除得每梨六文又于甲價四十
文內減四梨之價餘一十六文俱李價以二除得每李
八文

甲李二　梨四　○　○　四十文
乙○　梨二　桃七二十　○　四十文
丙○　○　桃四　榴七百九三十文入百十六　四十文
丁李一　○負四入○負二大　榴八一十六百六二十四文入四十文

問并不知深用甲繩二不及泉借乙繩一補之及泉用
乙繩三則借丙一用丙繩四則借丁一用丁繩五則借
戊一用戊繩六條則借甲一乃俱及泉其井深若干五
等繩各長若干列五行以五繩之數為母借繩一為子
先取甲二乘乙三得六以乘丙得二十四以乘丁得一
百二十以乘戊得七百二十併入子一共七百二十一
為井深積列位

一　甲二　乙一　○　○　○　七百二十一
二　○　乙三　丙一　○　○　七百二十一
三　○　○　丙四　丁一　○　七百二十一
四　○　○　○　丁五　戊一　七百二十一
五　甲一　○負一　○負一　○負一　戊六　七百二十一

乃取五行為主而以一二三四俱與相乘先以一行甲
二為法徧乘五行甲一得二戊六得十二橫七百二
十一得一千四百四十二　再以三行丙四為法乘五行
甲一亦乘一行對減甲二得二減盡乙一得一四五
數以減五行仍次以二行乙三為法乘五行乙負三
得木一得五行正負一得一百五十六積二千一百六
十三共二千一百六十九對減盡丙一得一萬五千六
百三十六對減餘一萬八百一十五又以四行丁負一
得五戊正一百四十五得五萬四千七百九十六為實
戊七百二十一為法除之得戊縱七尺六寸以減四行總積
一餘六百四十五以丁五除之得一百二十九為丁縱
一丈二尺九寸以減三行積七百二十一餘五百九十二
丙四除之得丙縱一丈四尺八寸亦減二行積餘五百
七十三以乙三除得乙縱一丈九尺一寸以減一行積
餘五百三十以甲二除得甲縱二丈六尺五寸

遞加法第九

數始于微積于鉅斷加漸順覽之茫如然有定數可推
如人數物數有分有總但知一隅亦可例推也為立法

如左

有循次順加者

一	二	三	四	五	六	七	此類順加	
二	三	四	五	六	七	八		
三	四	五	六	七	八	九		
四	五	六	七	八	九	一〇		
五	六	七	八	九	一〇	一一		

有超位加者凡二等一陽數一陰數

一	三	五	七	九	一一	一三	此類陽位超	
二	三	五	七	九	一一	一三		
三	五	七	九	一一	一三	一五		
四	五	七	九	一一	一三	一五		
五	七	九	一一	一三	一五	一七		

一	二	四	六	八	一〇	一二	此類陰位超	
二	四	六	八	一〇	一二	一四		
三	四	六	八	一〇	一二	一四		
四	六	八	一〇	一二	一四	一六		
五	六	八	一〇	一二	一四	一六		

有超位加數或四數以至多數者

一	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	此類超三
二	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	
三	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	
四	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	
五	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	

一	三	六	八	一〇	一二	一四	一六	此類超四
二	三	六	八	一〇	一二	一四	一六	
三	三	六	八	一〇	一二	一四	一六	
四	三	六	八	一〇	一二	一四	一六	
五	三	六	八	一〇	一二	一四	一六	

右超位加各審其母如超一超二超三四之類各以所
超為母其間少者易知多者難定大率以退位減之餘
數即母

凡超位數截取三位較之其前後二位數必倍于中位
數

一	三	五	七	九	一一	一三	一五	此類超五
二	三	五	七	九	一一	一三	一五	
三	三	五	七	九	一一	一三	一五	
四	三	五	七	九	一一	一三	一五	
五	三	五	七	九	一一	一三	一五	

若截四位較之則前後二位與中二位數等

一	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	此類超六
二	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	
三	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	
四	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	
五	四	七	一〇	一三	一六	一九	二二	

以上皆取位遞勻列超母相同者論之雖所超多位如
超五超六至千萬位但同超母者截取前後遠數相併
較其進向挨身兩位相併其數皆等

一	二	四	六	八	一〇	一二	一四	此類陰位超
二	四	六	八	一〇	一二	一四	一六	
三	四	六	八	一〇	一二	一四	一六	
四	四	六	八	一〇	一二	一四	一六	
五	四	六	八	一〇	一二	一四	一六	

右凡加數以求總積之實不論累加超加及超二超三等但係遞加者只除首位單一不用外取次位與末位數併爲實其中間亦不拘幾位但察自前至後布位之數爲法乘之所得之數皆倍各位實積之數以減半得總數如右式以前四後三十七併之共四十一數係一十二位以一十二乘四十一得四百九十二減半爲二百四十六卽其十二位之全數若以前四後十六併之共二十係五位乘得一百減半得五十卽五位全數也

如欲連首位算則再加一云

二	八	六	四	二	〇	八	六	四	此超八遞加者		
	二	二	三	四	四	五	六				

右式假如方箭一束外周六十四枝問中積數幾何者凡方物必以八包一每層超八遞加今置中心一枝不算卽首位之一以內層之八併外周六十四共七十二以八位乘之得數五百七十六減半得八位之總數加中心之一爲二百八十九枝凡平方面有中心之一者倣此

二	六	二	八	四	〇	六			此超六遞加者		
	二	二	二	三							

右式假如圓箭一束外周三十六枝問中積者凡圓物必以六包一每層以六遞加今置中心二枝不算外以內層之六併外周三十六共四十二以六位乘之得數二百五十二減半得六位之總數再加中心之一爲一百二十七枝凡不圓面倣此

二	九	八	七	六	五	四	三	二	此超九遞加者
	二	二	二	三	四	五	六	七	

右式假如有三稜物一束外周七十二枝問積者凡三稜物必以外九包中一每層超九遞加置中心一枝不算外以內層之九併外周七十二共八十一以入位乘之得數六百四十八減半得入位之總數再加中一爲三百二十五枝凡三稜面者倣此

若順數而加自一而二而三而四以遞相加者另是一法但取最後二大數相乘得數亦以減半卽得最後第二位以至首位之數惟餘最後第一位在外又併入得全數

	二	三	四	五	六	七	八	九	
		一	二	三	四	五			
			一	二	三	四			
				一	二	三			
					一	二			

右式假如有物倚墻一面尖堆最下一行積十五枚問總積若干取最下二行一十五相乘得數二百一十減半一百五〇又加入下行十五得一百二十枚合總

一法取下行加一爲法以乘下行得數減半亦同若首位不係一數而自二數或三或四爲首者併首尾二位爲實而以首位數減尾位數其餘數加一爲法乘之減半合總

假如有物倚墻一面平堆下濶十四枚上濶四枚問積者凡三積者併首尾二位得一十八爲實就尾位減首位得一十外加一共一十一乘之蓋原係十一位也以乘得數二百五減半得六位之總數再加中心之一爲一百二十七枚凡不圓面倣此

又假如衆人醵錢首位出八文末位出六十文問總數總人者以首位減末位餘五十二外加一係五十三位乃併首尾二位錢數以乘五十三得三千六百四文減半得全數

三	二	九	七	五	三	一	九	七	五
	二	二	二	三	四	五	六	七	

此超八遞加者計十位減一爲九與八相乘得七十

二再加首位三得七十五爲末位數又以七十五加三得七十八以乘十位得七百八十減半三百九十合全數

假如有牛四十區但云第一區是三十頭餘區遞加二十頭今問第四十區幾頭依前法就四十減一爲三十九與超母二十相乘得七百八十再加首區三十知是八百一十乃最後一區之數也再問各區總數幾何照法以首區三十加末區共八百四十以乘區數四十得三萬三千六百減半得一萬六千八百頭爲各總數○若但知末區數及母數位數而不知首區數者照前以區數減一與母數相乘得數而以末區數減之卽得首區之數如前乘得七百八十而末區係八百一十相差三十卽知首區係三十頭

| | | |

一仍以分毋所乘之六乘之得三十三爲法除實得三爲超毋之數併入甲乙減半得四十爲甲衰若求已庚辛則三歸之得中間之庚衰乃以超毋遞加遞減得全數○外如係戊已庚等四位者二歸之得已庚共數又加減超毋半之得已庚數

倍加法第十

數有按次遞加者以一數爲遞毋而察加之其毋不易焉另有以倍而加者

右二因加

右三因加

右亦二因加

右法皆取乘法如第一式倍一加者以二一見二以二見四以二四見八以二八見十六也第三式倍一加者以二三見六以二六見十二也第二式倍二加者以三三見九以三九見二十七以三倍二十七見八十一也此由少進多之法假如欲尋其毋則取按身小數減之細數加一倍者自一起手用此法其加二加三者雖毋爲首位不以一爲首位云　如係加二倍者即三因法取尾後最多數內減首位之數而以餘數二歸之得中間幾位細數凡先減首位之數而以餘數二歸經三因法其加二爲倍毋而用二倍故取其所得之數併入尾位大數即得四因五因以至六七等類皆同此法而四因三歸五因四歸各減因數之一者依所倍之數爲毋也餘皆同

凡倍加之數不論幾位欲知總數但取首尾二位爲主以首最小數減尾最大數而以其所剩大數依後法求之　如係加一倍者即二因先取尾大數倍之內減首數得全數如一二四八六二四此七位者取尾六十四倍得一百二十八數減首位一得一百二十七即此七位之細數加一倍者自一起手用此法其加二加三者雖毋爲首位不以一爲首位云　如係加二倍者即三因法取尾後最多數內減首位之數而以餘數二歸經三因法其加二爲倍毋而用二倍故亦自一起手但各另有倍毋則另如後法以倍

又假如三十二係第六位前有五位今以八乘六位得一千二十四即合後第五位一二四〇二五六一三二四八六二三四八六

又法不必算其前後之位但看所自乘數爲第幾位以本位數加一倍內減一即得同數之位假如第六位倍六得十二內減一爲十一位則第六位自乘所得之數正合第十一位之數與前法理同而更爲捷徑

又法不必減一但先排倍數于右次排位數于左相對而于位前加一即以○見所減之一其餘以次察之

倍數	一	二	四	八	六	二	四	八	六
位數	一	二	三	四	五	六	七	八	九
									○

凡所得位數但係自乘者只一位以位數倍之但係互乘者有兩位以兩位數積之

右式假如以四自乘得十六矣其四之本位是二位二得四則十六之數即第四位之數也此一位自乘之法

又假如八乘三十二得二百五十六數其八之本位係三位三十二之本位係五位三與五併其得八即係第八位數　以上乃首位起一者

若首位非自一起如二或三或四五之類則自乘五乘皆先取首位之數分之如首位四則以四分其所得而後倍位積位如前法

倍數	五							
		○						
			○					
				○				
					○			
						○		
							○	
								○
位數	○	一	二	三	四	五	六	七
								八
								九
								○一

假如截取一百二十八數內減一得一百二十七數即合第六位以前之總數蓋自六位之六十四以前各位細數總得此

又假如右式以對入位之二百五十六數而求本位以前各位之總依前法以次位求之次位減一得五百一十一乃對八以前各位細總也若就以此入位爲主外加一作五百一十二以自乘得二十六萬二千一百四十四數內再減一此何數乎按位對八之位乃係第九位此前既有九位此後亦管九位乃是第十八位以前各位細數也蓋以倍位所對之本數自乘則得對位加倍之本數此用倍位法看之如不以本數乘而以積出本位以前諸位之全數乘則又推得本位以後相對若干位之全數此則不用倍位而用實位得之者實位者如本位前實有九位則本位後再管十位即其相對之位之全數也須減一數始合不減一數則進越一位矣

倍數	一	二	四	八	六	二	四	八	六	二	四	八	六	二	四	八
						一	三	六	二	五	一	二	四	九	九	八
									一	二	五	○	○	一	三	七
													一	二	四	八
															一	二
位數	○	一	二	三	四	五	六	七	八	九	○					

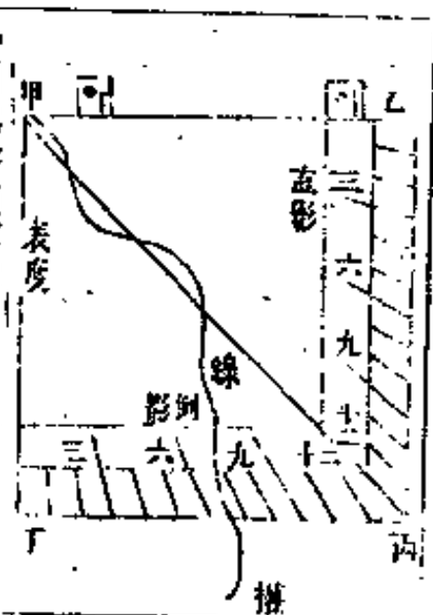
假如借銀一忽每日加息一倍至第六十四日該息幾何依前法推之試如一二四八此四位共十五數加一自乘得二百五十六內減二百五十五即係八位之數蓋自首位一至第八位之一百二十八其細數乃二百五十五數也再以此加一自乘得六萬五千五百三十六內減一餘六萬五千五百三十五即知其爲第十六位之數再以此數加一得六萬五千五百三十六自乘得四十二億九千四百九十六萬七千二百九十六內減一即知其爲第三十二位之數凡四十二億九千四百九十六萬七千二百九十五數又以之加一自乘得一千八百四十四兆六千七百四十四萬

零七百三十七億又九百五十五萬一千六百一十六忽內減一郎知其爲第六十四位之數凡一十八兆四千四百六十七億四千四百零七萬三千七百九兩五錢五分一釐六毫一絲六忽也

同文算指通編卷六

測量三率法第十一

凡測山岳樓臺城郭之高川谷之深土田道里之遠舊名句股法立表或立重表參望相直乃以開方求之今立器以代表名曰矩度而以三率代開方之算句股者植立地上爲股其影橫地上爲句今以矩木尺其制也矩度之形平方而取橫直二邊各刻爲度互爲句股立爲直影倒影二算義同句股而法稍捷

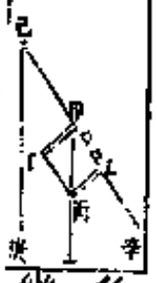


製矩度法以堅木或銅版其制平方上設甲乙丙丁四直角方形務取極方詳具製制原本用甲乙邊立地中通光以便窺望以甲角爲矩極系線任其垂下以權鎮之次自甲至丙斜界一線分矩面爲兩平分乃並乙至丙及並丙至丁各依原邊線又平行二線俱勻分十二度其度各自其邊界望矩極分之近極爲虛線外周爲實線或每度更分三分五分六或分至十二皆隨版體大小爲分愈細則法愈密矣用時甲最乙低以目射兩竅與所望之物參相直視其繩之所直何度何分以算推之或不設兩竅只立相等兩小表亦可凡測望必以所求物與立矩度處爲直角形取平解在幾何有不平者須先準平然後測量次論直倒二景直影者繩在乙丙界內即句影也如立表地中影落地面者是倒影者繩在丁丙界內即股影也如立表墻上影射墻面者是凡有所窺測而望者前御其步使其繩適在甲丙是

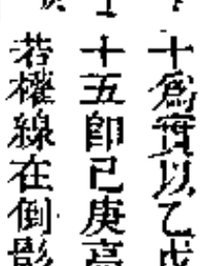
爲句股平等知何即得股知股即得句其不然者須將倒邊互變推求且如求高求深所求在股即權繩宜在直度而却在倒度則當變倒爲直若求遠所求在句其權繩宜在倒度而却在直度則當變直爲倒各以通二度之窮其互變之術皆以矩全度爲準 少者用十一百倍多者用十倍 假如繩在倒影三度今欲變爲直影度者法以矩度一百四十四爲實三度爲法除之得四十八爲直影度假如繩在倒影五度三分度之二欲變直度者因有三之二併度以三通之得一十七爲法亦以三通其矩度得四百三十二爲實以法除之得二十五度餘十七爲法亦以三通其矩度之七爲直度也其繩在直度而欲變爲倒度者亦如之 詳見徐太史測量法義

量影測高

已知影長若干欲測其高者如測日影即以矩度向日目切于乙甲耳在前日光透于耳之兩竅權繩與矩度相切任其垂下審值何度何分若在十二度之中正對分若在十二度之中正對分之近極爲虛線若權線在直影邊則影小于物以直影上所值度分爲幾何長即得物幾何高矣

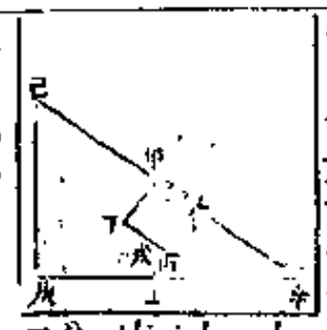


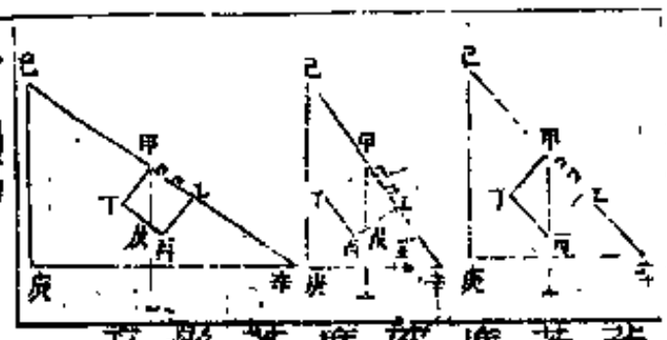
角線丙際則影與物必正相等知影第一率以矩度十二爲第二率以物影度爲第三率二十五即已庚高四十五步



若權線在倒影邊則影大於物以矩度爲第一率以倒影上所值度分爲二率以物影度爲

假如欲測已庚之高線在倒影丁戊得七度五分度之一庚辛影六十步即以丁戊七度五之一乘庚辛得二千一百六十為實以矩度六十分為法除之得已庚之高三十六步（因權值有零分五分度之一故以分母五通七度通作三十五分以分子一從之為三十六分其表度十二亦通作六十分）





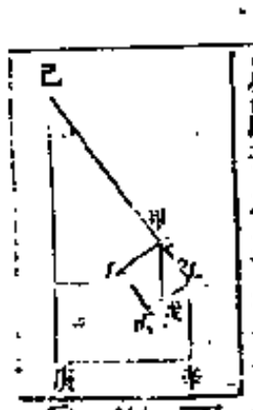
從高測影

若已知物高若干欲測其影者以矩度承日審值度分

若權線在丙則影與物等

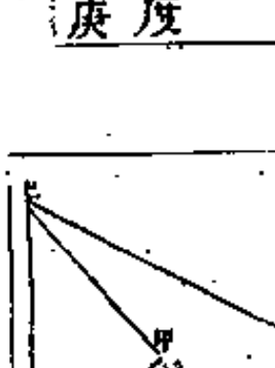
若權線在直影邊即物大于影以矩度十二為第一率直影度分為第二率物高度為第三率算之得數為影度

若權線在倒影邊即物小于影以矩度十二為第一率倒影度分為第二率物高度為第三率算之得數為影度

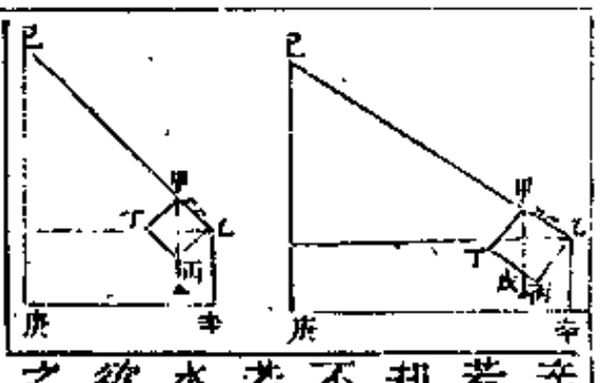


以目測高

已知庚辛之遠欲測已庚之高人立在辛先量自目至足其高幾何乃以矩度向所測物頂甲耳在前目切乙後目與矩耳及高相參直細審權線值何度分假如權線在直影乙戊以乙戊度為第一率矩度為二率次量庚距辛之遠幾何為第三率二三相乘以一除之加目至足得物之高



假如權線在倒影丁戊即以矩度為第二率庚辛為第一率丁戊倒影為第三率照前算之



若權線不在丙而有平地可前可却即至權線值丙而止既知辛庚即知已庚

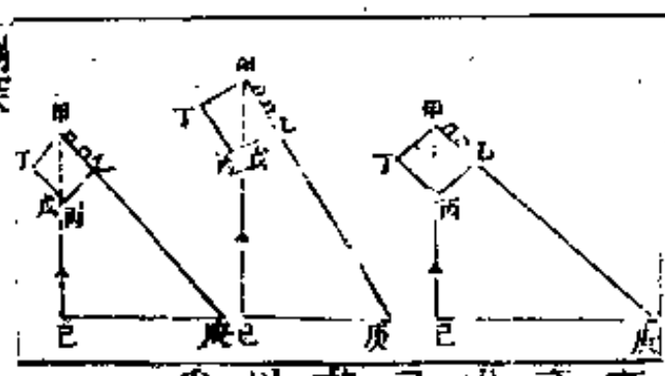
若人立在辛求已庚之高而為山水林木屋舍所隔或地非平面不必推算其法依前以矩竅向物頂審權線在直影否如在倒影即以所值度分依法變之較起算既知辛庚即知已庚

欲至庚或不能至者則用兩直影之較起算既知辛庚即知已庚

地平測遠

欲于已測已庚之遠先量自目至足之高為甲已若量極遠則立樓臺或山岳之上以目下至地平為甲已（測高法見前）次以矩極甲角切于目以乙向遠際之庚如前法稍移就之俾甲乙庚相參直細審權線值何度分

如權線在丙則高與遠等

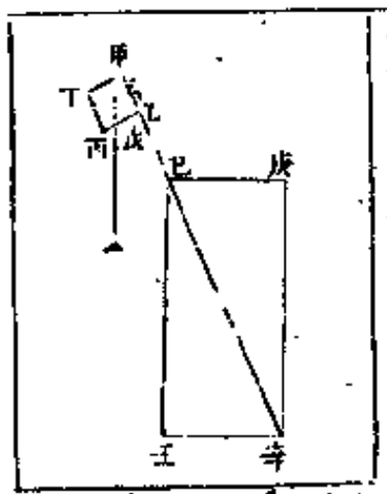


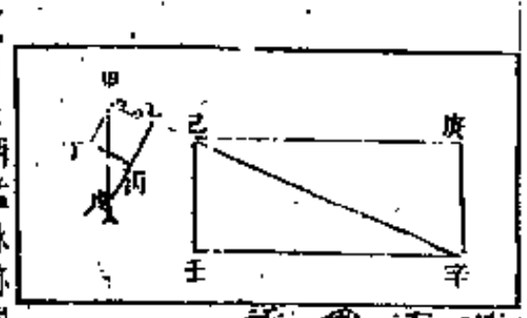
若權在乙丙直影邊即遠數不及高數以矩度十二為首率直景乙戊為二率甲已為第三率算之得已庚遠

若權在丁丙倒影邊即遠過于高以倒影丁戊為首率以矩度十二為次率甲已為第三率算之此所置一率二率視前測高之法互換云

測深

凡從井上測深者井口或徑為已庚井面為辛壬欲測已壬之深用矩極甲角切自目以乙從已向對面水際之辛如前法稍移就之令目與竅與辛相參直垂下權線假如線在直影乙戊三度為首率矩度為次率庚辛為三率已庚井口十二尺為三率算得四十八尺為已壬之深



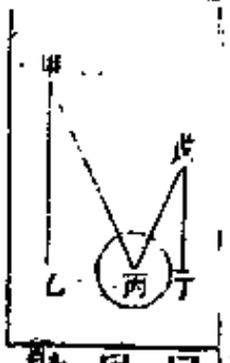


若權線在倒影三度則依法變爲直影得四十八度而以矩度十二爲首率變得直影度爲次率井口乘之歸除數同

以上用矩度者如無矩度另有用鏡用表用尺諸法具後

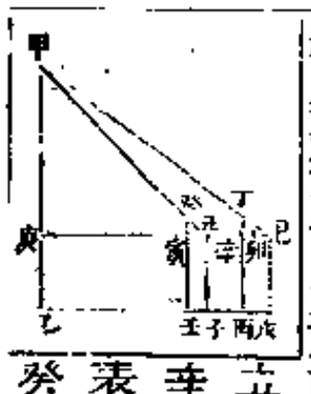
平鏡測高 用盂水亦同

欲知甲乙之高置平鏡于丙人立于丁其乙丙丁取平人目在戊向物頂之甲稍移就之令目見甲在鏡中心而甲影從鏡心射目乃量自丁至丙之度爲首率丁戊爲次率乙丙爲三率算之得甲乙高



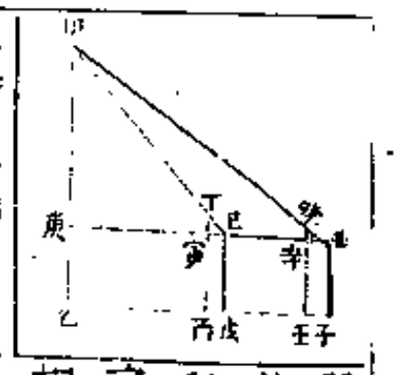
以表測高 凡立表必三面垂線以取端直

已知乙戊之遠而欲測甲乙之高立表于丙爲丁丙退步立重表者

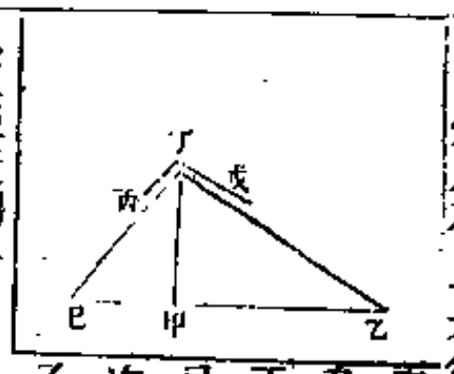


立于戊置乙丙戊爲極平線人目在己視表末丁至物頂甲相參直次量自丁至足數移置表上爲辛以截取丁辛之數其辛己線與乙丙戊爲平行若其表僅與身等或小于身則另立一小表爲己戊而以目切之於己亦可乃以丙戊爲首率丁辛爲次率乙戊爲三率算之得甲庚之高加目至足之數己戊即得甲乙之高

若戊不欲至乙或不能至則用兩表之數爲算如前圖立于戊目在己望丁至甲移己置辛得丁辛數乃或前或却又立一表戊卽用前表爲癸壬月在丑卯或兩表等癸至甲亦移丑至寅得癸寅數此

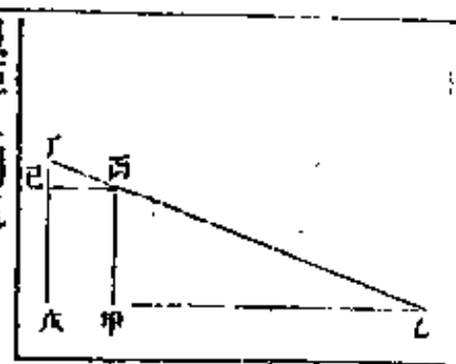


癸寅與丁辛之度相同而丑寅度必小于己辛度以相減截己辛于卯得卯辛較爲首率以表目相減之較癸寅或丁辛爲二率以兩目相距之較己丑或戊子爲三率算之得甲庚加自目至足之數得甲乙之高



以重矩兼測無廣之深無深之廣

有甲乙丙丁壁立深谷不知甲乙之廣欲測乙丙之深則用重矩法先于甲岸上依垂下直線立戊甲已句股



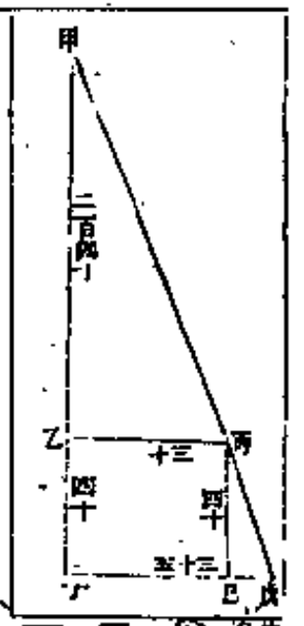
以矩尺測遠

欲于甲測地平遠者先立一表爲甲丁與地平爲直角次以矩尺之內直角置表末丁上以丁戊尺向所望遠際爲甲乙與地平爲直角次用一小尺或竹木等爲丙丁斜加表上參直次迴身從丁丙尺上亦望地平之己使丁戊與己相參直乃量己至表下甲爲首率表身丁甲爲次率又爲第三率依法算之得甲乙遠

卽以身代作甲乙表不用尺或以笠覆至目代作丙丁亦便

以四表測遠 前測遠諸法不依極高不得極遠此法能于平地測極遠

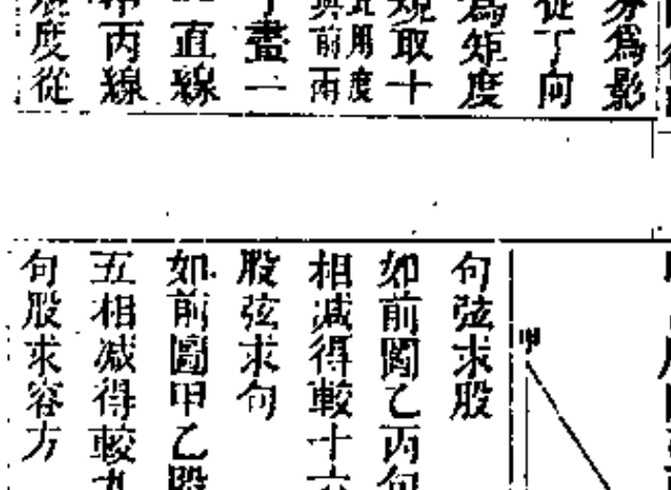
遠望一山或城或臺爲甲欲測其遠擇平曠處立表前云



直線次從乙丁各橫行若干步取平方爲四角形其二角爲丙爲已就丙上更立一表又從丁已直行若干尺望丙與甲一直線此際立表爲戊乃以乙丙減丁戊之較爲首率乙丁爲次率乙丙爲三率算之得乙甲之隨假如丁戊三十五乙丙三十相減餘五乙丁四十以五爲首率四十爲次率三十爲三率算之得二百四十爲甲乙遠

測高深遠近不請布算而得其度

凡測量必先得三率而推第四率三率者其一直影度或倒影度其二所立處距所測物之底若不能至者則其影較度或兩測較度也其三表度或距較度也設如測一高其影較八而距較十步其影較八一率與表十二率之比例若距較十步三率與其所求之高四率如不請算法則于平面畫作甲乙甲丙兩直線任相交于甲從甲向乙用規作八平分爲矩度從丁向乙規取十二平分爲表度從丁向丙規取十二平分爲距較甲戊與前兩等乃從戊至丁畫一直線次從乙亦畫一直線與戊丁平行而截甲丙線于丙次取甲戊元規度從乙丁次任却後若干步更立一表爲望兩表與甲一直線此不必拘



附句股略

測量之法專用半矩則句股所必藉也故補入句股以顯測望原本舊法句三股四弦五蓋句自乘股自乘併之即弦自乘數故得句股可以求弦弦得句股中容方容得股弦可以求句而引伸其義可以求句股求弦圓可以各較求句求股求弦可以各和求句股其變無窮今撮其要者十五則著於篇

句股求弦

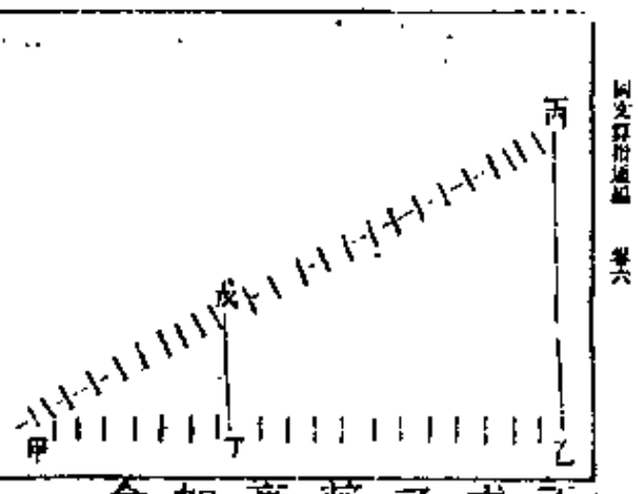
甲乙股四乙丙句三求弦以股自乘得十六句自乘得九併得二十五爲實開方得甲丙弦五

句弦求股

如前圖乙丙句三自乘得九甲丙弦五自乘得二十五相減得較十六開方得甲乙股四

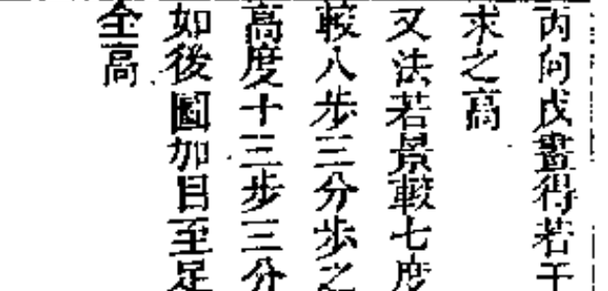
股弦求句

如前圖甲乙股四自乘得十六甲丙弦五自乘得二十五相減得較九開方得乙丙句三

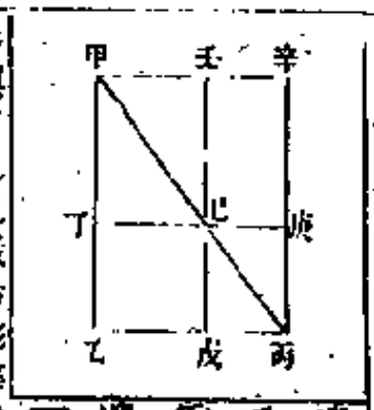


丙向戊畫得若干分即所求之高

又法若景較七度有半距表較八步三分步之一即物高度十三步三分步之二如後圖加目至足高即得全高

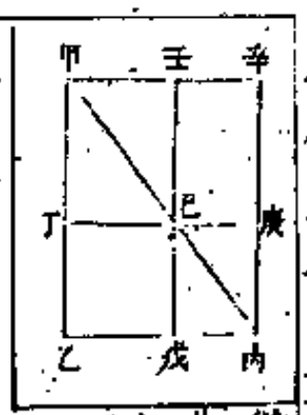


甲乙股三十六乙丙句二十七求容方以句股相乘得甲乙丙丁方形爲實并句股得甲戊長線六十三爲法除之得庚戊長方其辛乙乙癸各邊俱一十五零六十三之二十七約之爲七之三爲句股內所容方形



餘句餘股求容方求句求股

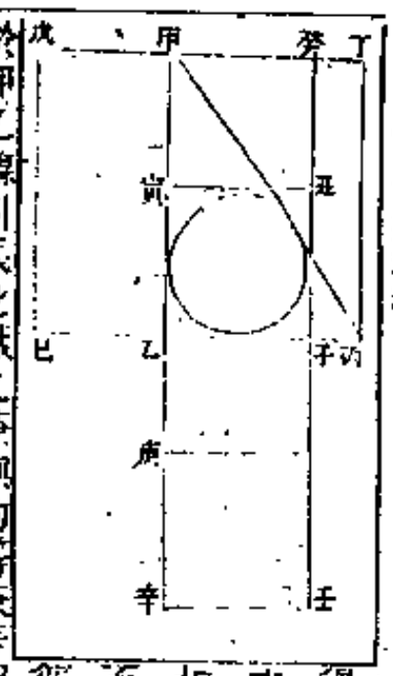
甲丁餘股七百五十戊丙餘句三十求丁乙戊巳容方形與丁乙巳戊方形等說見幾何原本六卷其餘相同故圖方即容方



壬巳庚方形得二萬二千五百爲實開方得容方乙丁丁巳各邊俱一百五十加餘股得股九百加餘句得句一百八十辛壬巳庚容方與餘句求餘股與餘股求餘句

句股求容圖

甲乙股六百乙丙句三百二十求容圖以句股相乘得一十九萬二千爲甲乙丙丁方形倍之得三十八萬四千爲丙丁戊巳方形以爲實別以句股求弦得甲丙邊六百八十併句股弦得甲辛長線一千六百爲法除實



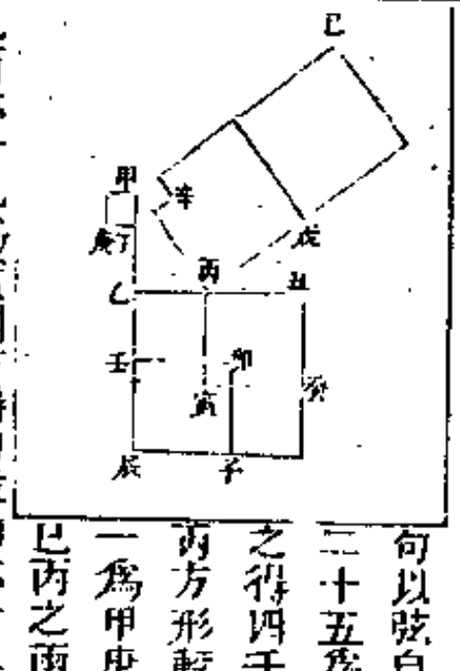
於甲乙線引長之截乙庚與句等庚辛與弦等得甲辛爲弦和和爲法除實即成辛壬癸甲長方形與丙丁戊巳方形之冪等而壬癸邊截乙丙句于子次作子丑寅乙小角方形此各邊名弦和較皆容圓徑亦皆切圓線也詳著徐太史句股義

得辛壬癸甲長方形其辛壬邊相等之乙子二百四十即容圓徑半徑爲圓心

又法甲乙股六百乙丙句三百二十并得九百二十與甲丙弦六百八十相減亦得乙子二百四十

句股較求股求句

甲丙弦四十五甲乙股乙丙句之較爲甲丁九求股求句以弦自乘得二千〇二十五爲甲戊方形倍之得四千〇五十爲巳丙之兩弦冪存三千九百六十九爲實開方得句股和六十三即丑辰大方形四邊之一也以之加較九得七十二半之得三十六即丑寅之丑寅方及卯辰方兩股冪也亦即甲壬方癸子方兩句冪也以此甲巳方形只中心多一個較冪耳故減此圓方即得句股和

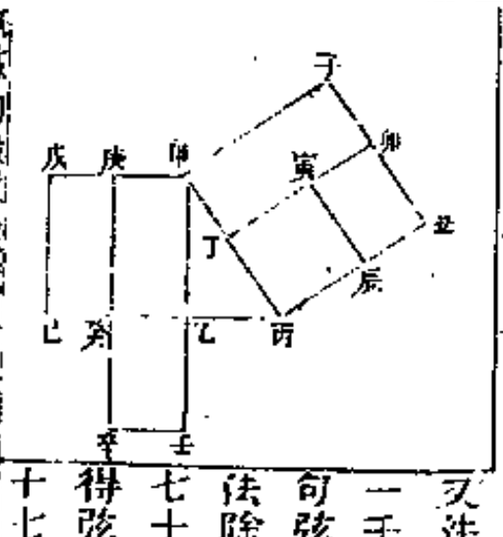


半得股以減較得句

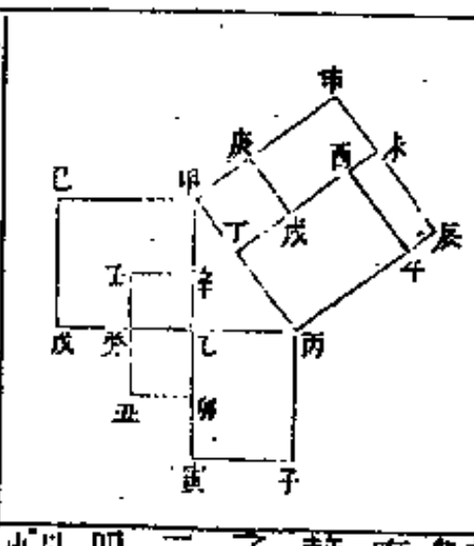
句弦較求句求弦　附弦較和求句求弦

弦和較求句求弦　附弦和較求股求弦

甲乙股三十六乙丙句甲丙弦之較爲甲丁十八求句求弦以股自乘得一千二百九十六爲庚丁小方形兩方形相減於甲戊方內去之

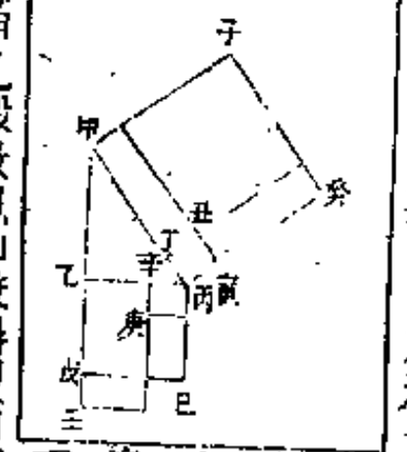


庚癸句股冪奚試以甲丁之庚癸分爲三方形其丙丁寅辰兩形併即股冪也亦即甲辛長方形也子卯又與子卯寅丑句也甲庚也皆較也甲子弦也卯丑句也故甲辛形內之

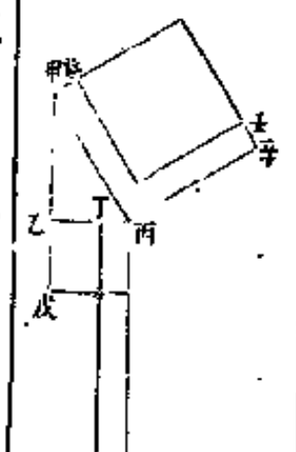


丑形以戌子卯癸之磬折形即與股冪試照庚丁較冪分作庚未未午午丁三形其申未及酉戌較也庚申及未戌及午酉及丁丙句也庚丁形相併股冪也庚丁午形相併句冪也甲丑癸形與子卯癸之磬折形等亦與甲戊午形即甲壬戊磬折形又甲辰方形弦冪也內兼句股二冪試照庚丁較冪分作甲丑癸形丑癸形丑子形即丑寅子形併過與乙庚方形等而半乙兼丁丑之形等亦與辛壬長方之形等亦與辛壬長方丑寅之兩較甲丁及寅癸均爲兩股合併減乙壬之股其等庚丁方之辛癸方即得甲壬戊之磬折形

弦以句自乘得乙巳方形七百二十九較自乘得丙丑方形八十一丙庚同相減存九百七十二爲法除之得乙庚巳磬折形得六百四十六爲實乃倍丙丁較爲辛乙線以爲法除實得辛壬方形其乙壬邊三十六



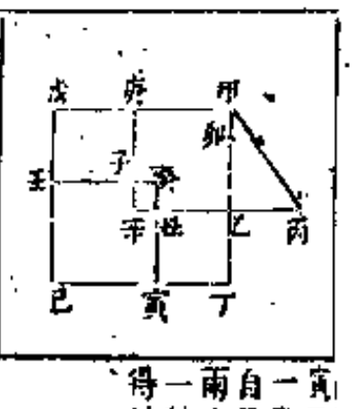
即甲乙股數以加較得甲丙弦四十五兼句股二冪試依丙丑較冪線分作甲丑癸方形爲股冪而餘爲句冪之實也甲巳磬折之形等亦與辛壬長方丑寅之兩較甲丁及寅癸均爲兩股合併減乙壬之股其等庚丁方之辛癸方即得甲壬戊之磬折形又法句自乘得丙戊方形七百二十九爲實以丙丁較九爲法除之得丙



庚巳方形其丙庚邊得弦四十五減較得股三十六丙庚線也甲丙弦冪內兼有句股二冪試依丙丁較減作丁辛癸方形爲股冪而餘爲句冪亦夫甲癸也壬辛也庚巳也均較也丙庚乎故若句與弦和較求股求弦者句自乘爲實以句減弦較餘即股弦較除實加減同前

句股和求股句

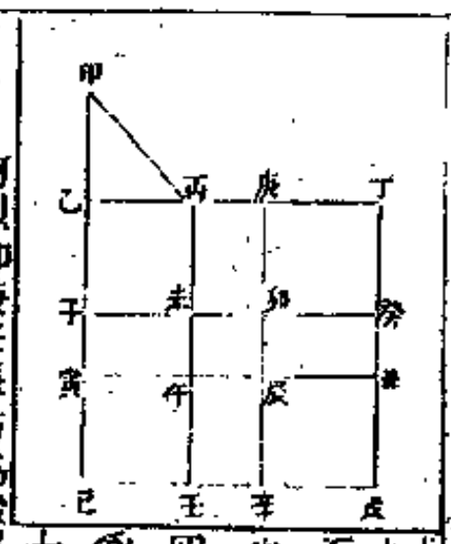
甲丙弦四十五甲乙乙丙句股和六十三求句求股以弦自乘倍之共得四千〇五十句股和作甲丁線自乘得甲巳方形三千九百六十九相減得八十一開方得句股較甲卯九加和得七十二半之得甲乙股三十六乙丙句二十七甲乙股甲丙弦之較爲丙丁九求股求



寅及庚壬之兩句冪兩中間重積一癸辛小方形正其較冪者以弦自乘只得一句一股冪倍之當得兩句兩股冪今以減甲巳方形少一較冪之癸辛形故以癸辛開方得較也

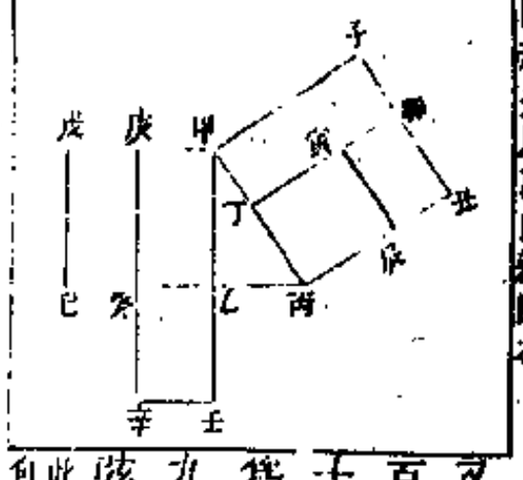
句弦和求句求弦 附弦和和求句求弦 弦較較求句求弦

甲乙股三十六乙丙甲丙句弦和七十二求句求弦以股自乘得一千二百九十六又以句弦和作乙巳線自乘得五千一百八十四爲乙戊方形次用股冪減之餘一千二百八十四爲乙戊方形次用股冪減去戊大方內減去庚壬長方餘三千八百八十八即丁辛及丙巳兩長方形



半之得一千九百四十四爲實以句弦和八十一求股求弦爲法除之得乙丙句二十七甲乙甲丙股弦和自乘爲乙丁方形得六百四十九以減和得甲丙弦四十五句自乘得七百二十九爲實以股弦和求股求弦 附弦和和求股求弦 弦較相求股求弦

十七以減和得甲丙弦四十五以減和得甲丙弦四十五爲法除之得甲乙股三十六乙丙句二十七甲乙甲丙股弦和自乘爲乙丁方形得六百四十九以減去戊巳長方形存乙戊方形次用股冪減之餘一千二百八十四爲乙戊方形次用股冪減去戊巳長方形存乙戊方形

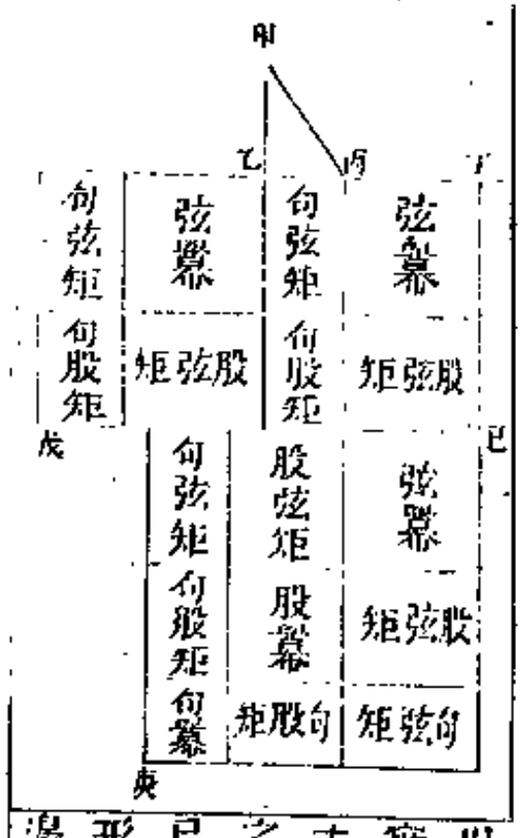


四十五何以知庚壬長方爲股冪也試于乙戊方之乙巳線以句度截之取子寅二點作子癸線庚壬二線則一形內四隅有句冪西中央有較冪一而四正又有庚未辰壬未癸長爲句較相乘之冪亦四此大一形一較相併爲弦冪而弦冪之外有一矩形所以爲減餘形也半之即得乙戊方形

形其餘形之乾離壬及巳庚形合三十六即前二九以作寅卯方形五乘戊癸子丑之數也用此開方得六以減辛壬而乙亥方亦減庚丙成令于甲酉方減此寅卯而丙戌方亦減辛壬而乙亥方亦減巳庚則其弦兼句股之冪不等于股弦冪矣蓋甲酉四隅四弦冪也乙亥四隅四股冪也丙戌四隅四句冪也所謂弦冪兼句股冪者與相當中心除出乾兌之已辛坎兩形猶亦與寅巽方形相當故以寅卯四十九而乾離離壬及巳庚又與寅卯相當邊也在甲丙間方求之兩弦之間皆也兩距申為句股和則丙巽申兩弦之間皆也兩距申為句股和則丙巽申兩弦和較得為夫內巽卯寅卯邊也在甲丙却較明矣已得弦和較即以元設兩較相加而句股弦皆可得矣如九者巽距艮也艮申為句而艮丙為股也以巽艮並艮申以丙坤蓋坤甲皆弦也

句弦和股弦和求句求股求弦

甲丙乙丙句弦和七十二甲乙甲丙股弦和八十一求句求股求弦以兩和相乘得五千八百三十二為乙巳長方形倍之得一萬一千六百六十四為丁戊大方形以為實平方開之得巳庚形其餘形之乾離壬及巳庚形合三十六即前二九以作寅卯方形五乘戊癸子丑之數也用此開方得六以減辛壬而乙亥方亦減庚丙成令于甲酉方減此寅卯而丙戌方亦減辛壬而乙亥方亦減巳庚則其弦兼句股之冪不等于股弦冪矣蓋甲酉四隅四弦冪也乙亥四隅四股冪也丙戌四隅四句冪也所謂弦冪兼句股冪者與相當中心除出乾兌之已辛坎兩形猶亦與寅巽方形相當故以寅卯四十九而乾離離壬及巳庚又與寅卯相當邊也在甲丙間方求之兩弦之間皆也兩距申為句股和則丙巽申兩弦和較得為夫內巽卯寅卯邊也在甲丙却較明矣已得弦和較即以元設兩較相加而句股弦皆可得矣如九者巽距艮也艮申為句而艮丙為股也以巽艮並艮申以丙坤蓋坤甲皆弦也



百〇八為弦和和求乙丙句者以股弦和減之得句二十七求甲乙股者以句弦和減之得股三十六欲求弦者以句股和減之得弦四十五已庚形與丁戊全形內有弦冪二股弦矩形及句弦矩形各二與已庚方形內諸形比各等其下戊形內餘一形內亦餘一句冪一股冪又相等故已庚形之各邊皆弦和和

論曰句股弦三合成形錯綜立義句股相減其差曰較句弦之差曰較句弦較併句股之差與弦句股相併其名曰和股弦之差曰股弦較句弦之差與弦和較併句股與弦較其差曰弦較較股弦相併曰股弦和句弦相併曰句弦和句股之差併弦和和句股各自乘併之為弦實故開之得弦句弦實故開之得股股弦各自乘減餘為句實故開之得句句股和自乘倍弦實相減開其餘即句股和也併句弦和較自乘以減倍弦實開其餘即句股較自乘以除股實得句弦較若以句弦較除股實即得句弦和矣併股弦以除句實得股弦較若以股弦較除句實即得股弦和矣句股和自乘減弦實除以弦和較和非即弦較較乎句股較自乘減弦實除以弦和較較乎句股和自乘減弦實除以句弦和較和非即弦和較乎句股和較自乘減弦實除以句弦和較較乎句股和較自乘減弦實除以股弦和較較乎句股和較自乘減弦實除以股弦和較和非即弦和較乎句股和較自乘減弦實除以股弦和較較乎句股和較自乘減弦實除以句弦和較和非即弦和較乎句股和較自乘減弦實除以句弦和較較乎句股和較自乘減弦實除以弦和較和非即弦和較乎句股和較自乘減弦實除以

商數前係四則此倍作入註入于次位之下如以八而除五十一者然也乃商五十一有幾箇八該得六紀六八十六者然乃與次商相呼先呼六八除四十八剩三數八上一變三向剩三十七又以六六相呼要見六於三十七內恰好否若可除則用六如總數不足則寧減一數以就之如前除法相似所謂商也此呼六六三十六向剩一六上七變一完次段

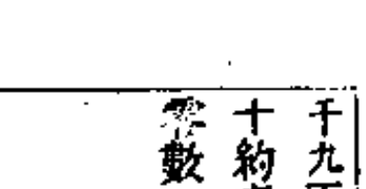
| | | |

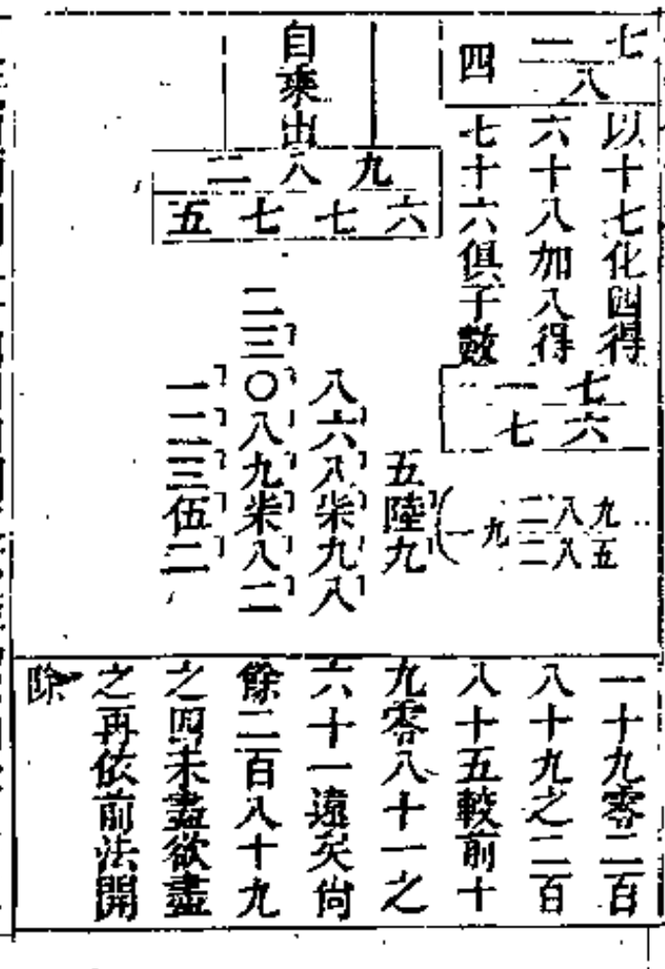
次除一一二一一二總作一段前已用二一三七是爲二千一百三十七今倍之當作四二七四爲廉法空有一下系七于進二下系二于進一下系一于進二下系二于進一下系四于又進之四先以四商上一十一看除該二轉則用二紀格右亦系二于末位照下而先呼二四爲八以除一十一餘數三乃抹一改三進抹一次呼二二爲四依借法三上二變八二進位三變二又呼二七一十四依借法七上一變七進位八變六再呼二四爲八依借法四上一變三進位七變六又呼二二爲四依借法二上二變八進位三變二完第五段除實四億五千六百七十六萬二千六百八十四餘二百七十二另開

| | | |

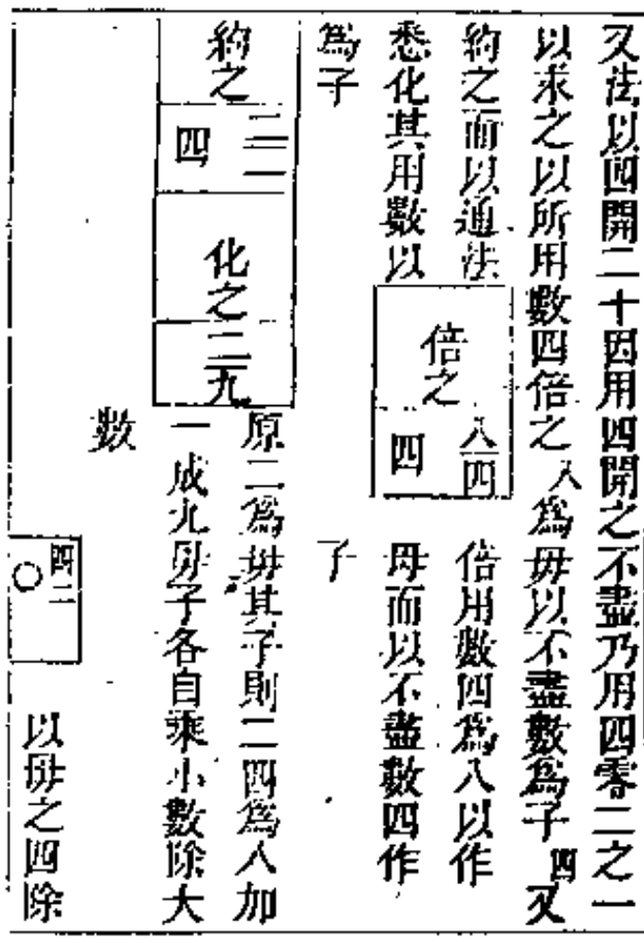
千九百六十五之二萬九千一百六十約之即十七分之八也為開方帶零數

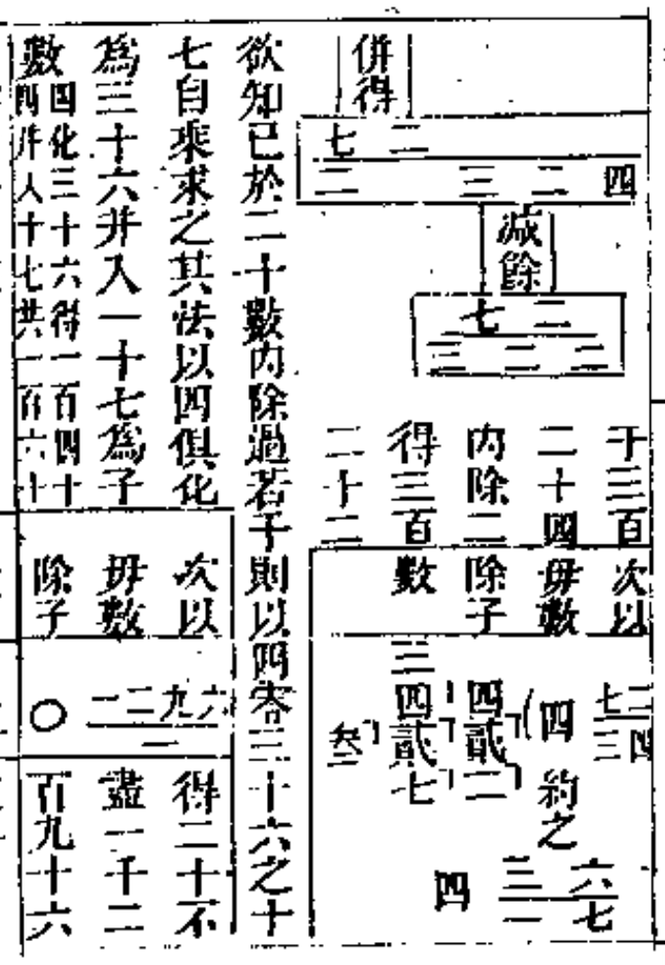
若欲知其已于二十數內除過幾許即將四零十七分之入自乘之依法先以四各化為十七加入俱為子數而仍以十七為毋毋子各自乘以見開方帶自乘得二百八十九子自乘得五千七百七十六而以毋數除子數即見依除法已開淨

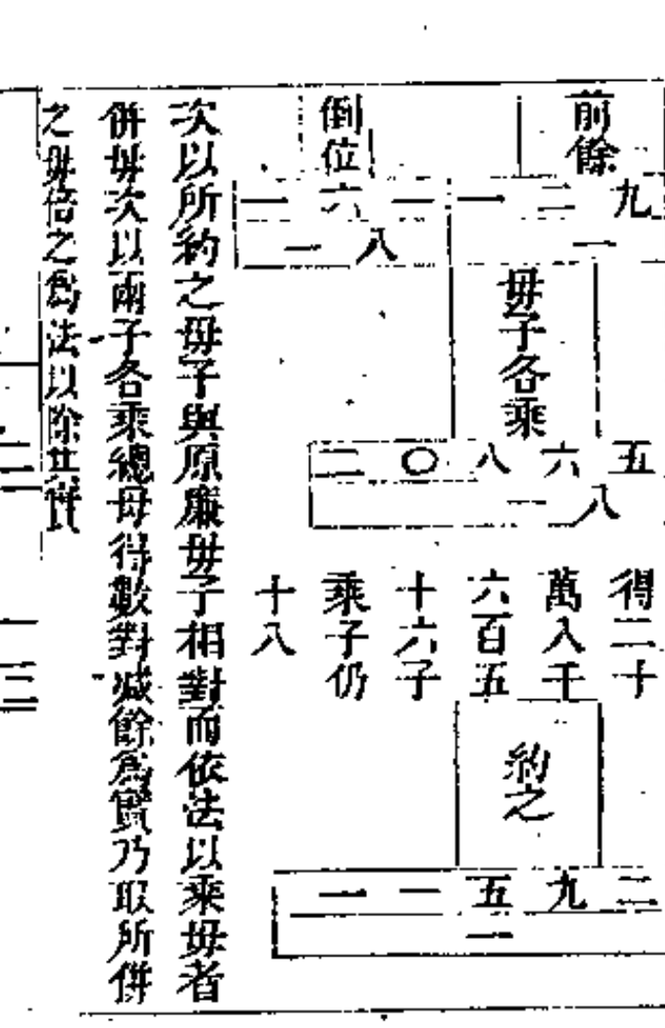


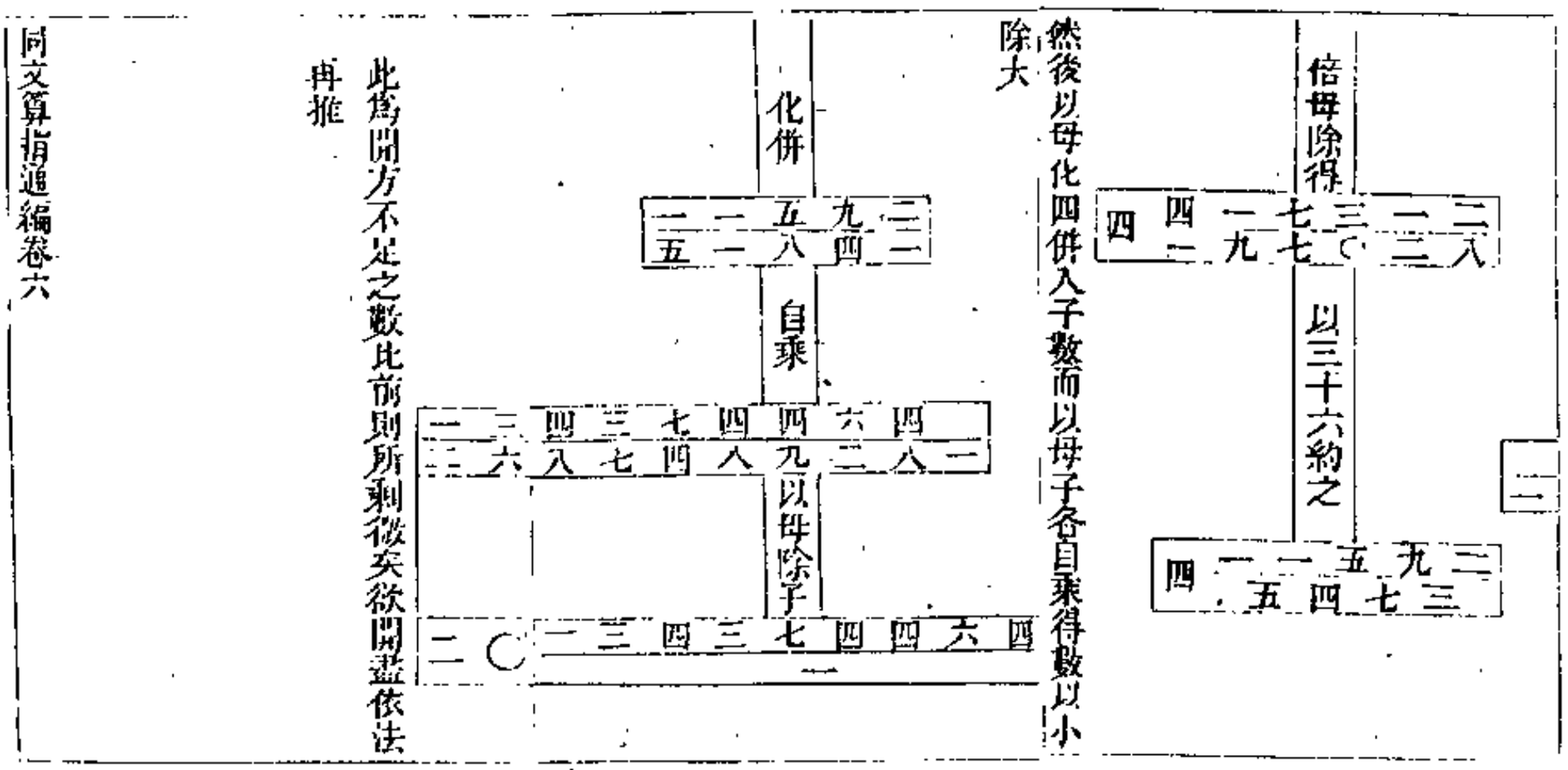


又法以四開二十四用四開之不盡乃用四零二之一以求之以所用數四倍之入為毋以不盡數四為入以作約之而以通法悉化其用數以不盡數四作為子









同文算指通編卷七

浙西 李之藻 演

積較和相求開平方諸法第十四

凡平方長濶不等以長濶相乘爲實積以長濶相減爲較以長濶相併爲和

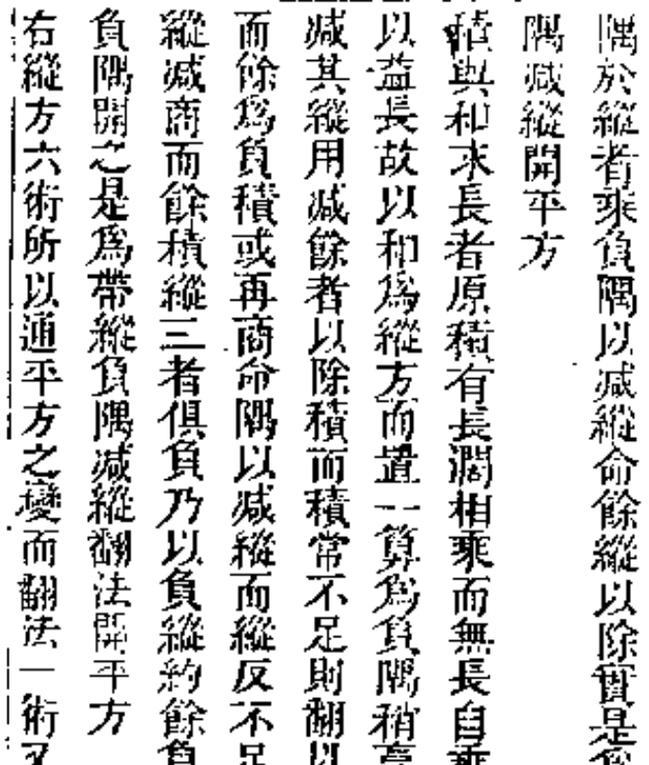
凡以積和求較者以和自乘以積四因相減開其餘得較假如直田積八百六十四步長濶和六十步求長多濶幾步者用和自乘得三千六百又四因直積得三千四百五十六以少減多餘一百四十四平方開之得差一十二步

右開法見前不重列所以和自乘又四因直積者蓋和自乘有四段直田積一段差方積故以四積減和乃剩下差方一段以取方而見步有圖在後

此類如有金八百六十四兩與人分之只云人數與各得銀數共六十其差幾何銀數爲濶人數爲長得三十六人每人二十四兩

凡以積較求和者四因實積又以差自乘併入開平方減負隅於縱皆可以求其濶也其益隅於縱者乘負隅以減縱以除實是爲帶縱負方法又乘方法以益積是爲帶縱益隅開平方其減隅於縱者乘負隅以減縱命餘縱以除實得和

假如直田積八百六十四步濶不及長一十二步求長濶和共幾步者以積步四因得三千四百五十六以較自乘一百四十四相併三千六百開方得長濶和六十步



右四因積有四長四濶相併共一十六段減去較自乘一段餘十五段爲法除之得長三十六步減去較一十二步餘爲濶二十四步

凡以積較求和者原積有長濶相乘而無長自乘宜損濶以益長故以和爲縱方而遣一算爲負隅減其縱用減餘者以除積而積常不足則翻以積減縱而餘爲負積或再商命隅以減縱而縱反不足亦翻以縱減商而餘積縱三者俱負乃以負縱約餘負積商命負隅開之是爲帶縱負隅減縱翻法開平方

右縱方六術所以通平方之變而翻法一術又所以通

縱方之冪也此外有積與二潤較及長潤較求濶者則有所謂帶縱減積開平方有以大小二方和積求徑者則有所謂減積帶縱負隅併縱開平方圭虛設相同及積求其實徑者則有所謂隅算開平方圭於匪其積實而虛張長濶和較之數互求長濶者則又有所謂帶縱隅益積開平方帶縱負隅減縱開平方減積帶縱隅益積開平方帶縱負隅減縱益實開平方帶縱廉開平方帶縱負隅開平方廉開平方帶縱諸法錯綜爲用以御開方諸積之變神明變化存乎當機初不可一途而取今每則略著數例以便初學

帶縱開平方法積較求濶

有句股積若干平方開之第云句不及股若干用加法帶除其股積餘爲開方法列實點定開位亦列所不及爲縱數于下以首位隨首點下須于縱上空一橫行以容商除初商若干紀格右亦以商數併縱數列首點下有小數者照常退位排之次第呼乘以除實數但所商數須與帶縱相照若縱數多則減商數就之不盡之數再倍作廉法然倍方不倍縱亦併入帶縱商之

假如有直田積八百六十四步濶不及長一十二步求濶幾步列實定位以帶縱二隨首位列之初商二紀格右亦以商數併縱數列首點下有小數者照常退位排之次第呼乘以除實數但所商數須與帶縱相照若縱數多則減商數就之不盡之數再倍作廉法然倍方不倍縱亦併入帶縱商之

四	二
壹	貳
貳	陸
陸	貳
貳	一五

帶縱開平方法積較求濶

有句股積若干平方開之第云句不及股若干用加法帶除其股積餘爲開方法列實點定開位亦列所不及爲縱數于下以首位隨首點下須于縱上空一橫行以容商除初商若干紀格右亦以商數併縱數列首點下有小數者照常退位排之次第呼乘以除實數但所商數須與帶縱相照若縱數多則減商數就之不盡之數再倍作廉法然倍方不倍縱亦併入帶縱商之

假如有直田積八百六十四步濶不及長一十二步求濶幾步列實定位以帶縱二隨首位列之初商二紀格右亦以商數併縱數列首點下有小數者照常退位排之次第呼乘以除實數但所商數須與帶縱相照若縱數多則減商數就之不盡之數再倍作廉法然倍方不倍縱亦併入帶縱商之

四	二
壹	貳
貳	陸
貳	一五

完首段餘實二百二十四步次倍二作四爲廉法挨退位下亦列帶縱以作四爲廉法挨退位下亦列帶縱以廉四併縱一其下列五次商四紀格右亦註末位點下爲隅法以併隅二

二	捌	二	壹	三
	列實	帶縱		

下註六次乃相呼除

先呼五四除二十進作二又呼四六二十四恰盡得濶二十四步

比類給銀八百六十四兩只云所得銀之兩比得分人數多一十二兩求總是幾人每人各得銀幾兩銀多爲長人少爲濶得銀兩數二十四人數三十六假如二十三萬〇四百爲實帶縱七百二十初商可用四數因有帶縱七乃減商作二紀格右亦紀首點下爲隅以併帶縱共九乃變二七作九是爲二與九

四	〇	〇
肆	四〇	二六
二	六	四二七
四	五叁	三七九二
	貳	帶縱
	列實	

四數因有帶縱七乃減商作二紀格右亦紀首點下爲隅以併帶縱七乃變二七作九是爲二與九共九乃變二七作九是爲二與九

右二歸呼除

次以右二乘二除四用借法

九上叁變五進前貳本位下前九

七共九乃變二七作九是爲二與九

右二歸呼除

次位以併帶縱得四註縱下如前再商二

徑除參次倍一作二爲廉法以註初商之

先呼二四如入徑除捌又呼二二如四徑除肆外尚剩一點該于格右加〇

右開方一百二十縱三百二十

若點段開位少面帶縱之位反多面帶縱乃至千之類以初商置首點下面帶縱大數進位列之必首段係二位者方有此例

假如列實一十九萬八千帶縱一千五百三十只點作三段其開數止有三位初商只是百數而所帶乃逾至千此其併縱亦須以百歸百以千進一位　初商一紀右亦註首點之下併帶縱五得六另改註其下先以右一與

九	〇	〇	〇	〇	〇
捌	六	二	八	二	〇
五	七壹	九七	六二	三五	〇
	七陸	一	壹	帶縱	
	壹			列實	

如前得濶九十六十二共長一百六十八

其實首數多帶縱數少可開除者仍照所點段位開起

假如列實三萬八千四百帶縱二百首位三自爲一段

九紀格右亦註次點之下併帶縱七共一十六乃改七

九作六進位置一爲方法與商

九相呼　一九除九　一上陸

變七進抹一　六九五十四

六上壹變七進位　七變一　二

九一十八

二上試變四進位七變五次倍

九得一十八爲廉法另退一位

置帶縱再商六紀右亦註末點

下爲隅法而併廉法帶縱呼除

一五撇 三五七
一三玖 一五六一
壹 一

縱一呼之一一除壹次以右一呼併六 一六如六六上玖變三次以右一呼縱三三上捌變五完首段 乃倍初商之一作二爲廉法註初商之次其數縱亦于次位列之列五百于廉下二五併得七另註七于下一千進位再商二紀右亦註次黍下以併三得五另註五乃以遞呼 先呼二七一十四 七上一二如二 一上三變一 再呼二七一十四 七上五變一 進除一 又呼二五得一十恰盡外尙餘一黍右加〇

右開方一百二十縱一千六百五十

帶縱併商數有共一十者進位照式呼除第一圖亦有此

假如列實七萬二千帶縱四百八十黍在首位初商一紀右亦註黍下併縱四得五註于下以呼一五除五四上柒變二 再呼一八除八 八上貳變四 進位二變一乃倍初商之一作二爲廉法得六註于下次商二紀右亦註次黍之下以相呼除 二六除一十二 六上四變二進俾一商二併縱八得一十進位註一本位註〇以相呼除一二除二恰盡外餘一

		〇	二	〇
		〇	二八	〇
二	貳	二八	四六	一
二	柒	二四	五	

列帶縱實 黍加〇于右

右開方一百二十縱六百

若實數縱數商除數俱多碟綜易清者務須先將帶併之數逐一歸併停當各註其本位之下乃以呼除大抵只據最下一字爲準則不淆亂

假如列實一十六萬六千四百六十四帶縱一千〇八十八先黍定該開三位訖其帶縱低二行列之以便增商置初商于第二位黍下以帶縱之于進一位列之初商是自故帶縱之于進位與前法同 初商一併八爲一千一百八十八以初商一紀右相呼首位呼一一如一 一上陸變五 三位呼一八如八 八上陸變八 進位五變四 四位呼一八如八 八上肆變六進位八變七畢一段以上甚倍初商之一作二爲廉法註次位下另列帶縱數併得一千二百八十八次商三紀右亦註次黍下併八以商二併縱八得一十一註一于八下

			三	一	
			肆		
		二	陸	八	
三	叁	六	八	四	
一	壹	八	四	五	
		列商	帶縱	實	

又註一于進位廉二之下以商縱一併廉二得三另註三于廉二之下併舉其併註數多認定最下字爲主以與右相呼首位呼一三如三一上四變二進俾一商二併縱八得一十進位註一本位註〇以相呼除一二除二恰盡外餘一

			三	一	
			肆		
		二	陸	八	
三	叁	六	八	四	
一	壹	八	四	五	
		列商	帶縱	實	

四變一乃倍初商之一作二爲廉法除之有未盡者倍方爲廉約得再商別置上七變八進俾一第三位呼一三如三 一上六變三第四位呼三八如九 三上八變七畢一段以上甚倍初商之一作二爲廉法註次位下另列帶縱數併得一千二百八十八次商三紀右亦註次黍之下以相呼首位呼一四如四 一上六

除十六　四上七變一進削一又以方隅呼除四四除一十六恰盡得濶二十四步

假如直積一千七百五十濶不及長一十五問濶幾何列實定位另列不及爲減積初商三紀右亦註首點之下爲方法以乘減積得五四隨方法之位列之以減原積四上乘變三　五上伍變〇　乃以方法除之　三三除九　四上三變四進削壹餘實四百次倍三作六爲廉法註退位再商五紀右亦註末位爲隅法以乘減積得七十五對減餘實五上〇變五　七以減餘實五上〇變五　七上〇變二　進位四變三倘餘三百二十五皆與次商相呼五六進除三　五五二十五恰盡得廣三十五

假如直積一十六萬七千四十濶不及長一百三十二求濶幾何列實定位另置不及爲減積初商三紀右亦註首點列位次段點下以乘減積得三百九十六隅首點下爲方法註退一位對減六上〇變四因有借故進位仍七　三上陸變二餘實一十二萬七千四百四十乃以方法開之三三除

減積三初乘九再乘二三乘五六

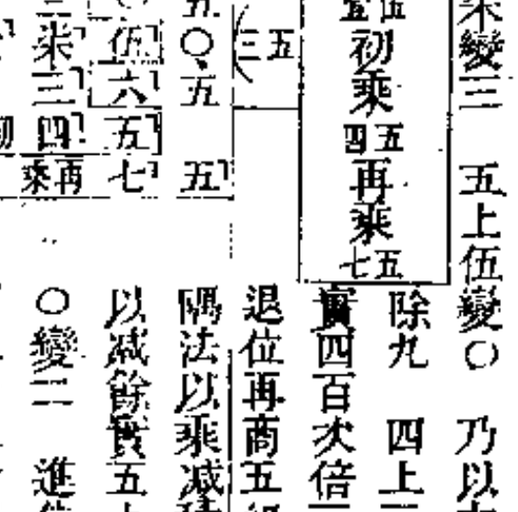
一三五　一壹餘實三七四四〇

倍三作六爲廉法註退一位商實得四紀右亦註次段點下爲隅法亦乘減積得五百二十八退

四〇六八　六

六〇六肆八八五

七五一四〇四六六三〇



五六八二七柒六　九五一

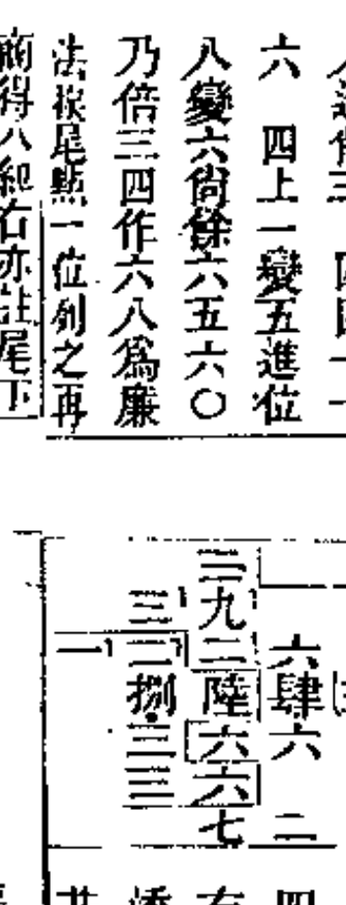
三三陸三三　壹

上肆變六　二上四變一五上七變二仍餘三二二六却以廉隅呼除四四六二十四六上二變八進削三　四四一十六　四上一變五進位八變六倘餘六五六〇乃倍三四作六八爲廉法按尾點一位列之再商得八紀右亦註尾下爲隅法又乘減積得一千五十六按尾位列之對減六上〇變四　五上六變〇　一上六變五仍餘五五〇四乃以廉隅呼除六八四十八　六上五變七進削五　八八六十四八上〇變六進削七又八八六十四恰盡得濶三百四十八

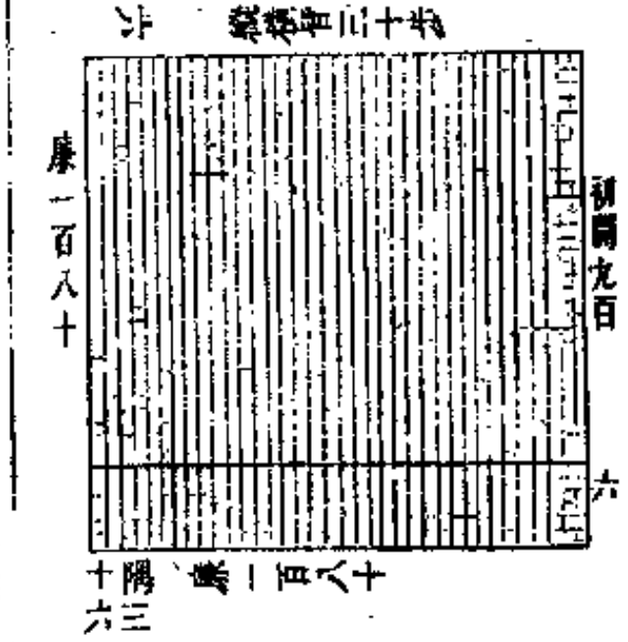
負縱益積開平方法積較求長有句股積若干句不及股爲較以積及較求股而句少於股則益積以補句名負縱益積開平方列實定位另置所不及數爲負縱以商乘負縱虛增其積而後以方法開除不盡者倍方爲廉又以再商乘負縱增積而另置一算爲負隅以再商乘負隅爲隅法置於廉次以商呼廉隅除盡

假如直積八百六十四濶不及長一十二求長幾何列實定位另列不及十二爲負縱而初商則約所增負縱之乘命之如首位捌開法宜用二四有負縱之乘乃商

三紀右亦註首位下爲方法而以乘負縱得三十六註三於首位註六於次位以併原積六上陸變二　三上二二六却以廉隅呼除四六二十四乃以方法呼除三三除九　三上二變三餘積三二四又倍三作六爲廉法另商六紀右以乘負縱得七十二退位列之添積二上肆變六　七上二變九共積三九六而另置一算爲負隅



負縱益積圖



以次商六乘之仍得六爲隅法乃併廉隅呼除六六三十六　六上九變三進前三又呼六六三十六恰盡得長三十六

假如直積二十三萬四百長闊較七百二十求長幾何

負	○	初	○○○	再	○○
縱	六				
九					

列實亦列較爲負縱初商九紀右亦註首點下爲方法以乘負縱得六四八入以益積

八上○變八　四上叁變七

六上貳變八共八七八肆

○○以方法除之九九八十

一　九上七變六進前八餘

實六八肆○○乃倍九作八

爲廉法註八於次隅之進位

又註一於進位次商六亦乘

負縱得四三二以益餘積二

上肆變六　三上八變一　四上六變一　進位盡一

共得一一一六○○又以次商六乘負縱一仍得六註本段點下爲隅法乃以廉隅呼除　一六除六　一上一變五進前一　六八四十八　八上一變三進前五

六六三十六恰盡得長九百六十

帶減縱開平方　横較求長

凡以較及積求股者股長於句亦有損股之長以就其方者名減縱開平方列實定位列較爲減縱以減初商而以所減之餘即乘初商以開之其次商又倒以初商併入爲廉法而商之盡隅如常

假如直積八百六十四觔不及長一十二求長若干列何列實定位另置較二十四爲負縱初商三十　因有二點置右

負	貳	初	商	三	○
	六				
	(三)				
	肆	六	八	四	
	一	陸	八	四	五
	三	六	捌	二	

六紀右亦註隅而併入廉法共五十四而六八併改四進位四改五以呼次商五六三十　五上進位前三

四六二十四恰盡得長三十六

其次商若不以隅相併亦同前法

次商六併前六爲四十八退位註之以呼四六二十四　四上二變

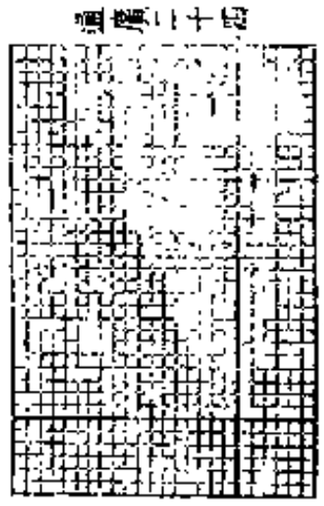
六	肆	六	八	四	十
(三)					
三	八	二	陸	八	四
三	六	捌	二		

八　進位前三　六八四十八

八上肆變六　進位八變三　又置隅法於尾位六六三十六恰盡

比類以金換絹八百六十四觔不知金一觔換絹幾匹但云原金總數十二今求原金幾何如長絹四匹如潤得金三十六

帶減縱法圖



兩其所換匹數卽直積也

假如直積三千四百五十六觔不及長二十何列實定位另置較二十四爲負縱初商七十　因有二點故加

紀右亦註尾位爲隅法併入廉法共一百零八以相呼一五除五五八四十恰盡得大方面六十五步以較

負	肆	貳	初	商	七	○
	二					
	七					
	陸	二	六	八		
二	三	伍	六	二		
二	六	肆	四	一		
叁						

十紀右以負縱減之餘四十六挨註首位爲方法　四多于三照例退位與商相呼

四七二十八　四上肆變六進前叁

六上伍變三進位

六變二　餘實二百三十陸乃於右七加○以併四十六共一百一十六爲廉法列於下續商得二改一進位前二　一上前二　又一二爲二　一上三變一　二八一十六恰盡得長七十二

又有兩方共積若干第云以小方之一面乘大方之一面共若干問大小方面各幾何者倍乘積以減共積以所餘積爲實開方得較再置二方乘較爲實以較減之得小方面

假如大小方田二段共積六千五百二十步求大小方面幾大方各一邊相乘得三千一百二十步求大小方面幾何者倍二方乘積得六千二百四十步以減共積餘二百八十九步再置二方乘較爲實以開平方法除之得較一十七步爲負縱

負	縱	肆	貳	初	商	六	○
五							
(六)							
○	五	三	八				
四	貳	三	○				
五	七	壹	卤	一			
叁							

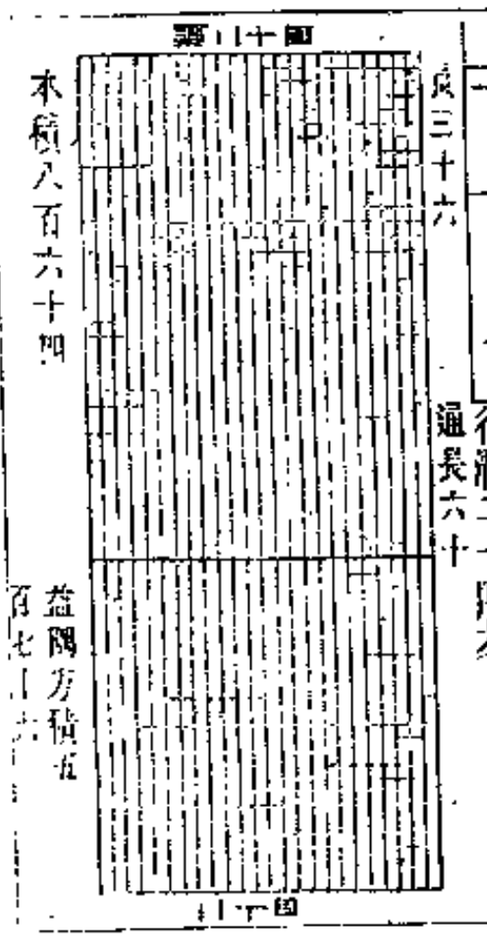
三千一百三十步爲實以較爲負縱減之餘四十三註下爲方法以呼所商四六二十四　四上壹變七進前叁三六一十八　三上貳變四進位七變五餘實五百四十乃於六右加○以併方法共得一百零三爲廉法列下續商五

紀右亦註尾位爲隅法併入廉法共一百零八以相呼一五除五五八四十恰盡得大方面六十五步以較

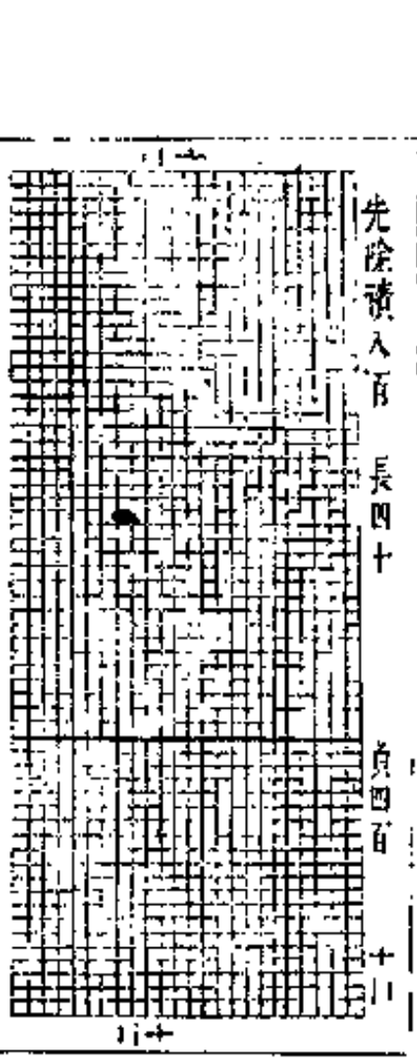
一十七減之得小方面四十八步

帶縱益隅開平方法 積和求闊

凡積和求闊者用其和爲帶縱則已兼長闊而積有長無闊故虛置一積爲負隅而以負隅益積即以帶縱開之得闊數名帶縱益隅開平方列實定位另置帶縱數以初商紀右用自乘以益原積是爲負隅面縱方除之不盡者倍商爲廉詳退位又再商紀右亦註廉次爲隅法廉隅併數以乘所商益積乃用商呼縱方若不盡須再商者則以後廉併前廉餘如前法除盡得闊數



假如直積八百六十四長闊和六十求闊幾何置積爲實以和爲帶縱初商二紀右亦註首位下自乘得四以十四倍方爲廉得四註次位次商四紀右亦註尾位爲隅法以乘廉法得一十六併入餘實四二上削二一餘實六二上陸變二進加二亦以乘隅法上陸變二進加一亦以乘隅法得四以減縱剩一餘實六二上削一餘實六二上九變二進削一餘實六二上九變二進削一餘實六二上九變二進

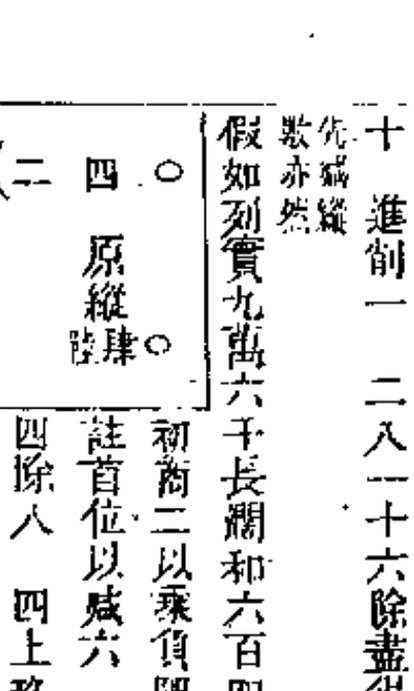


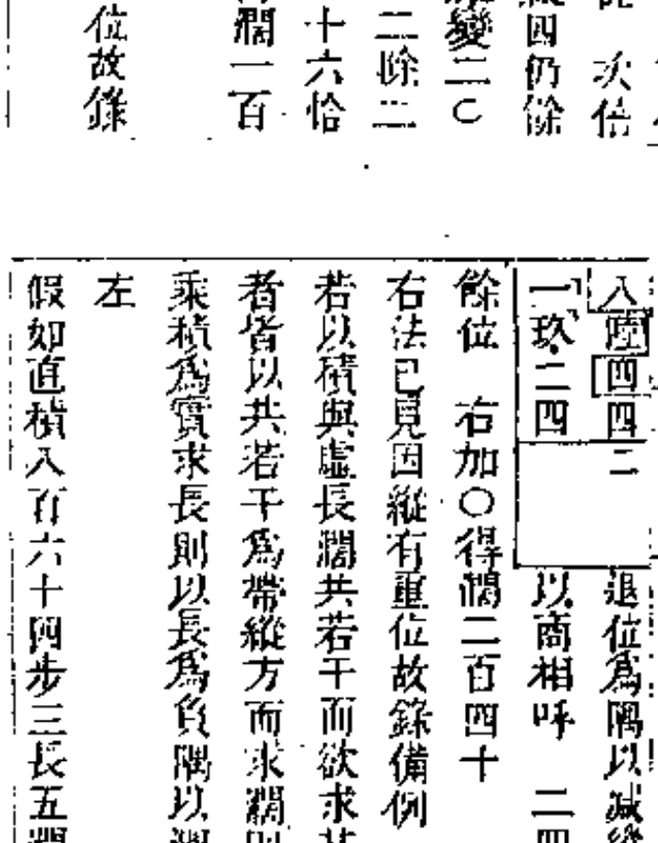
再減餘縱四列之次商四以減餘縱二十六呼
得廣二十四以除實積得縱三十六若欲還原以廣縱相乘
長闊和變作通長
六十
闊二十四共負四
百八十

假如列實六萬九千三百六十長闊和七百八十二列
如前初商一以乘負隅仍得一減縱七餘六相呼一
次商四以減餘縱二十倘剩一十六呼二百四十
除如前
右得廣二十四以除實積得縱三十六若欲還原以廣縱相乘
長闊和變作通長
六十
闊二十四共負四
百八十

假如列實九萬六千長闊和六百四十
先減縱數亦然
假如列實六萬九千三百六十長闊和七百八十二列
如前初商一以乘負隅仍得一減縱七餘六相呼一
次商四以減餘縱二十倘剩一十六呼二百四十
除如前
右得廣二十四以除實積得縱三十六若欲還原以廣縱相乘
長闊和變作通長
六十
闊二十四共負四
百八十

假如列實三萬三千六百長闊和四百列實亦列和為
減縱初商一乘負隅仍得一以減縱四餘三百隨首位
列註以呼所商一三除叁訖　次倍
初商一作二為廉法以減縱四仍餘
二註退位再商二亦以減縱變二〇
為一八而以次商呼之　一二除二
一上叁變一　又呼二八一十六恰
盡　將右加〇以結末位得闊一百
二十
右法同前但減縱有倍法進位故餘
為式





假如列實六萬九千三百六十長闊和七百八十二列
如前初商一以乘負隅仍得一減縱七餘六相呼一
次商四以減餘縱二十倘剩一十六呼二百四十
除如前
右得廣二十四以除實積得縱三十六若欲還原以廣縱相乘
長闊和變作通長
六十
闊二十四共負四
百八十

假如列實九萬六千長闊和六百四十
先減縱數亦然
假如列實六萬九千三百六十長闊和七百八十二列
如前初商一以乘負隅仍得一減縱七餘六相呼一
次商四以減餘縱二十倘剩一十六呼二百四十
除如前
右得廣二十四以除實積得縱三十六若欲還原以廣縱相乘
長闊和變作通長
六十
闊二十四共負四
百八十

假如列實三萬三千六百長闊和四百列實亦列和為
減縱初商一乘負隅仍得一以減縱四餘三百隨首位
列註以呼所商一三除叁訖　次倍
初商一作二為廉法以減縱四仍餘
二註退位再商二亦以減縱變二〇
為一八而以次商呼之　一二除二
一上叁變一　又呼二八一十六恰
盡　將右加〇以結末位得闊一百
二十
右法同前但減縱有倍法進位故餘
為式

假如直積八百六十四步三長五闊共二百四十步
求闊幾何以三乘積步得二千五百九十二為實三長
三積故以三乘故五為負隅已明三長倘少五闊故用為以共步
負隅暗添五段闊方之積
四　帶縱列實定位初商二紀右以
(二)　帶減乘〇
縱叁闊一
貳
為帶縱列實定位初商二紀右以
乘負隅五得一〇以一減縱百　貳
三玖入
負
隅伍
變一　餘縱一百二十八挨註首
位與商相呼一二除三三除四退
一位二
貳一
位伍變一　二八一十六退位玖
變三進前一餘實三十二再以所商二乘負隅得一〇以
一減餘縱二十八即前倍方之法減縱之數為負隅以乘負隅得一〇
再減餘縱二十剩入以呼所商四入三十二恰盡得闊
二十四步

三長五闊演段圖

求闊幾何以三乘積步得二千五百九十二為實三長原有
三積故以三乘故五為負隅已明三長倘少五闊故用為以共步
負隅暗添五段闊方之積
四　帶縱列實定位初商二紀右以
(二)　帶減乘〇
縱叁闊一
貳
為帶縱列實定位初商二紀右以
乘負隅五得一〇以一減縱百　貳
三玖入
負
隅伍
變一　餘縱一百二十八挨註首
位與商相呼一二除三三除四退
一位二
貳一
位伍變一　二八一十六退位玖
變三進前一餘實三十二再以所商二乘負隅得一〇以
一減餘縱二十八即前倍方之法減縱之數為負隅以乘負隅得一〇
再減餘縱二十剩入以呼所商四入三十二恰盡得闊
二十四步

假如直積八百六十四步三長五闊共二百四十步
求長幾何以五乘積步得四千三百二十為實五闊原有五積
故五以三為負隅於原縱減以共步為帶縱初商三以
乘之　去二長故
乘負隅三得九減縱註其退位九上貳變三　進位貳
變一餘縱一三八挨註首位以呼初商一三除三　一
上肆變一　三三除九退位叁變四　進前一　三八
四變一餘積二百八十復以初
商三乘負隅　得九以減縱九
上三變四進前一剩四十八次
商六又乘負隅三得十八亦以

減縱剩三十與商相呼恰盡得長三十六步

又有以積與虛長闊和較共若干求闊者及求長者約和得長闊幾何併闊與較得長幾何而視其所求爲長爲闊如前法以別實積及負隅而皆以共數爲帶縱

假如直積入百六十四步一長二闊三和四較共三百一十二步求闊幾何約三和自其三長三闊以併一長

入	貳	四	
貳	肆	陸	
柒	玖	貳	
陸	貳		

帶縱

二闊共四長五闊又以四較益闊應入爲四長共得入長而餘一闊應入

入	貳	四	
陸	柒	玖	壹
貳	叁		

乘積步得數六千九百一十二爲帶縱實以餘一爲負隅以共步爲帶縱

貳	肆		
柒	玖	貳	
陸	貳		

初商二以乘負隅一仍得二因段此爲二十以置縱次位減之二上壹

貳	肆		
柒	玖	貳	
陸	貳		

變九　進位叁變二餘縱二百九

十二列原積之下以呼所商二二

貳	肆		
柒	玖	貳	
陸	貳		

除四　二上陸變二　二九一十八次位玖變一

餘實一〇七貳復以初商二又乘負隅以減縱二上

位二變一　二二除四　二上壹變七　進位一變〇

九變七　剩縱二七貳積商四又乘隅減縱四上貳變

入　進位七變六是爲二六八以乘所商四除盡得闊

二十四步

又有以虛長虛闊約其子母共若干與積若干求長闊若干者法以長毋乘闊子爲闊率以闊母乘長子爲長率又兩毋相乘以乘共數爲帶縱爲幾長幾闊以一乘原積爲實以一爲負隅如前法爲減縱開平方除之

假如直積二千三百五十二步只云長取八之五闊取三之二併得六十三步求闊長各兩毋八互乘得二十四以乘相併六十共一千五百一十二爲帶縱而以長毋三乘長子五得八乘闊子二得一十六爲闊率以闊毋三乘長子五得一十五爲長率則知此帶縱數內具有長十五闊十六也以長十五乘直積得三萬五千二百八十爲實以闊

貳	二		
帶縱	叁	七	壹	四	叁
減法	二	八	伍	六	
			壹		

一十六爲負隅初商四紀右有二

貳	二		
帶縱	叁	七	壹	四	叁
減法	二	八	伍	六	
			壹		

負隅壹陸

貳	二		
帶縱	叁	七	壹	四	叁
減法	二	八	伍	六	
			壹		

	貳	二	
	帶縱	叁	七	壹	四	叁
	減法	二	八	伍	六	

假如直積三千四百五十六長闊和一百二十求長幾
何列實定位列和爲縱方立一爲負隅初商七有二段
即七十
縱貳五二　〇〇〇　二七　四〇陸二　四〇伍二　五肆五　三叁三
乘負隅一仍得七紀右以減縱方餘縱五
十以呼初商合除三千五百而原積不足
乃翻以原積除之列三五於原積之上反
以原積除之尾位〇變四進位〇變四
進位前五又進位前三　剩負積四十四
爲實仍以初商七十乘負隅減餘縱五十
餘縱不足乃以餘縱五十反減初商七餘二
十爲廉法挨註次位而縱又爲負次商二紀右亦註二
於尾位爲隅法共二十二皆與所商之二呼除恰盡得
長七十二

亦有虛立長闊和較求長者假如直積八百六十四步
一長二闊三和四較共三百一十二步求長若干依前
法實得八長一闊以一闊爲實八長爲負隅共步爲縱
方列實初商三紀右即三十以乘隅八得二百四十以減
縱一變七進前三餘縱
七十二以呼所商三除
積合除二千一百六十
而積反不足乃翻以積
除之列二一六〇於上
二變一　尚餘負積一
二九六復以初商三乘
負隅八合減縱二百四
十而餘縱七十不足翻
以餘縱減之剩負縱一

縱貳七六　六（三）　貳壹七六　叁　一
六〇肆六　三九六陸二一　隅棚〇八六　四四一　二二
二一棚七二　一二

百六十八是餘縱積算倶負
次約負積商六紀右以乘負隅八又併負縱共二百一
十六挨註尾位以呼所商二六一十二　二上削二
進削一　一六除六　一上九變三　六六三十六恰
盡得長三十六
假如直積三千四百五十六步求長幾何仍前八長一闊三和四較共
六百二十四步求長幾何仍前八長一闊以一爲實八
爲負隅共步爲縱方初商七紀右以乘負隅八得五百
六十以減縱方剩六十四註首位合除四千四百八〇
列原積上以視原積不足翻以原積減之尾位〇變四

縱貳六九　肆　陸四　四〇陸二　二八伍四一　〇四肆六五　四叁　一
隅棚〇六二　六一一　五五

四上八變二　六上四變〇　進位四變一餘負一千二十四爲實再以初商七乘負隅八得五百六十者減餘縱而縱又不足則翻以縱減之餘縱四百九十六而隅法縱法積法俱負續商二紀右以乘隅八得一十六併入負縱共五百一十二挨尾註之與所商二相呼恰盡得長七十二步

帶縱諸變開平方第十五

開方帶縱其變無窮更繹其要有十一種餘可神而明之若積與二潤較及長濶較求濶用帶縱減積開平方假如三廣田積二千四百六十五步第云中廣不及南廣八步亦不及北廣三十六步又不及正長六十七步問二廣併長各幾列積爲實併二廣共四個以四而一得一十一爲縱方以不及正長一十一爲帶縱初商一紀右亦乘負隅一以併帶縱共二十一列二十一爲從方法註退位續商六紀右亦乘負隅一以減積實二千四百六十五餘實一百三十六次以帶縱減積實一百三十六爲實併帶縱一十一爲從方法共三十二爲隅法併人廉法共四十三爲方法呼商二紀右亦乘負隅一得六十四爲減積初商一紀右亦乘負隅一以併帶縱共二十一列二十一爲從方法與前相呼二三除六二上玖變三一三除三一上〇變二一上五變四餘實二七七二乃七進位三變二餘實二七七二乃倍三十作六十爲廉法註退位次商六以乘隅七得四十二爲隅法又以乘廉六十共四百〇二仍併入廉法共四九二得方面闊徑俱三十六步又法四除之得一千二百九十六爲實乃以開平方法求得方面闊徑三十六步併方面闊徑俱三十六步又法四除之得一千二百九十六爲實乃以開平方法求得方面闊徑三十六步併帶縱一十共九十八爲方法註退位續商八紀右亦乘負隅一以併方法得一百六呼除一八除入一上削入六八四十八恰盡得中廣一十八步各加不及得南廣二十六步北廣五十四步正長八十五步

右凡梯田斜田貿田杖鼓田四不等田以積求長廣者俱以此法求之

凡大小二方和積求徑者用減積帶縱負隅併縱開平方

假如大小方田二段共積七千五百九十二步大方面多二十八步求大小方面各幾何用較自乘得七百以減積餘六千八百容八爲實倍較二十得五入十四以減積餘六千八百容八爲實倍較二十得五十六爲帶縱另置二爲負隅初商四乘負隅二得八十併縱方共一百三十六爲方法註積下以呼所商四乘帶縱一百三十六得五百四十四以減積餘六千八百容八爲實併帶縱一百三十六爲從方法與前相呼二三除六二次以倍商得八併初方一百三十六共一百四十四爲方法與前相呼二三除六二上玖變三一三除三一上〇變二一上五變四餘實二七七二乃倍三十作六十爲廉法註退位續商六紀右亦乘負隅一以併帶縱共二十一列二十一爲從方法與前相呼二三除六二上玖變三一三除三一上〇變二一上五變四餘實二七七二乃倍三十作六十爲廉法註退位次商六以乘隅七得四十二爲隅法又以乘廉六十共四百〇二仍併入廉法共四九二得方面闊徑俱三十六步又法四除之得一千二百九十六爲實乃以開平方法求得方面闊徑三十六步併方面闊徑俱三十六步又法四除之得一千二百九十六爲實乃以開平方法求得方面闊徑三十六步併帶縱一十共九十八爲方法註退位續商八紀右亦乘負隅一以併方法得一百六呼除一八除入一上削入六八四十八恰盡得中方面三十六步大方面五十四步

凡方田圓田徑相似以其共積求相似之徑幾何者用相等求方面圓徑者四乘原積開平方凡圓者之四可當方者之三併方圓之率爲七用七爲隅算開四乘原積開方

假如方圓田共積二千二百六十八步只云方面圓徑相等求方面圓徑者四乘原積得九千七十二步爲實隅算開平方凡圓者之四可當方者之三併方圓之率爲七用七爲隅算用四乘原積開方

假如方圓田共積二千二百六十八步只云方面圓徑相等求方面圓徑者四乘原積得九千七十二步爲實隅算開平方凡圓者之四可當方者之三併方圓之率爲七用七爲隅算用四乘原積開方

五六一玖六三二
二四六一肆一六一 隅玖〇〇人 三六一 六二 一 肆

又以初商七乘益縱二十得一千六百八十註原積之下以益原積　八上貳變〇進加一六上玖併一變六進加一　一上肆併一變六共四萬六千六百〇八却以隅法六百三十註退位與商相呼六七四十二六上六變四進前四　三七二十一　三上六變五進位四變二餘實二五〇八乃倍隅法六百三十得一千二百六十為方法註退位以商餘實得二紀右又乘隅算九得一十八為隅法另以所商二乘益縱二十　得四十八併入餘實　八上八變六　四上〇變五共得二五五六却以方隅二法併共一千二百七十八皆與所商二呼除恰盡得長七十二步

又同前田不知實用長數乘一長二潤三和四較共若干及其較若干以求長者或指長以就之用帶縱負隅減縱開平方

假如一長二潤三和四較以長乘之得四萬七千二百一十二其較二十八步而不知其積求其長列長乘之積為實較為縱方仍前法推得九為負隅初商七十紀右乘負隅得六百三十為方法內減負隅二十　剩六百二退位註實下以呼所商六七四十二六上柒變五進前肆　二七一十四　二上壹變七進位貳變〇餘實五〇七二次倍方法得一千二百六十內減縱法二十得一千二百三十二為廉法列餘實之下約置總商得

四　(七)
貳二八　帶縱捌貳
七壹二三六
〇貳〇二　負隅玖〇二六 三三三 六二 一
五柒六一
肆

四紀右乘負隅得三十六為隅法併廉法共一二六八改註尾位與續商相呼恰盡得長七十四步

又有同前不知積知較而以潤乘其一長二潤三和四較得若干求長者用減積帶縱隅益積開平方

假如設為一長二潤三和四較以潤乘之得二萬九千九百五十二其較二十四問長幾何置較自乘五百七十六為實以較自乘原積減較為益縱六為隅以減原積餘二萬九千三百七十六為方法內減隅六百二退位註實下又以商七乘益縱二十　得四百二十為隅法另以所商二乘益縱得四　得一千六百八　四上一變　四上一變　進位三變　進位五變〇進位六變　又進貳變三得三一　又進玖變一　六進位盈變〇　又進玖變一　六進位五變〇　又進位六變　又進位三變　進位五變〇　又進位六變　又進位三變　進位五變〇　又進位六變　又進位三變　

又有同前置積和較又以闊乘長闊和較共數求闊用帶縱廉負隅開平方者

假如田不知積只云一長二闊三和四較以闊乘之共二萬九千三百四十八其較二十八以求闊首置闊乘數爲實推得共八較九闊用九爲負隅以較八乘得二百二十四爲縱廉以初商乘負隅得三百八得一百四十四爲隅法併入方法初商四十

紀右乘隅得三百六十併入縱廉共五百八十四註實下呼商恰盡得闊四十八

縱廉共五百八十四

下呼商五四除二十進前

縱廉共五百四十

實一千二百九十六

實一千二百九十六

一十六

又同前不知積及置長闊和較以長乘得若干及較求闊用帶縱方廉隅開平方

假如一長二闊三和四較以長乘得若干及較求闊用帶縱方廉隅開平方者

假如一長二闊三和四較以長乘之得四萬四千九百二十爲廉法併縱廉共七百二十爲縱方法併入方法共一萬一千六百四十以隅法乘縱廉得五十四爲隅法併入縱方共一萬一千六百九十四爲縱方法初商恰盡得闊四十八

紀右乘隅得二百一十六併入縱廉共九百六十

縱廉共九百六十

實一萬一千六百四十

實一萬一千六百四十

一十六

又同前不知積及置長闊和較以長乘得若干及較求闊用帶縱方廉隅開平方

假如一長二闊三和四較以長乘得若干及較求闊用帶縱方廉隅開平方者

假如一長二闊三和四較以長乘之得四萬四千九百二十爲廉法併縱廉共七百二十爲縱方法併入方法共一萬一千六百四十以隅法乘縱廉得五十四爲隅法併入縱方共一萬一千六百九十四爲縱方法初商四十

紀右乘隅得二百一十六併入縱廉共九百六十

縱廉共九百六十

實一萬一千六百四十

實一萬一千六百四十

一十六

又同前不知積及置長闊和較以長乘得若干及較求闊用帶縱方廉隅開平方

併入恰盡　凡隅法皆以尾位挨本位所點之下尚餘尾段三箇○再加一○干格右

假如列實一千七百二十八

三	二
(一)	
㭭	壹
貳	柒
壹	

首位一自乘再乘只得一以一爲方法紀右抹壹次倍一爲三作廉法另置乃以方法加○爲一。以乘廉法三得三。約得原積七十二內二之一矣乃改○作二爲次商紀格右以乘廉法三得六併三共得三十六而以次商之二乘之得七十二又以二自乘再乘得八爲隅法併入是爲七百二十八開盡

假如列實三萬二千七百六十八數

九	二
(三)	
㭭	陸
柒	陸
五貳	叁

首位尋原係三以三爲方法自乘再乘得七二百六十七。以乘方法之右爲三。以乘九得二百七十以視餘實五千七百六十內減之餘二千三百六十右爲二之一乃商二紀二千三右以二乘九得一十八併前乘共得二百八十八以二總乘得五百七十六爲隅法併入盡若次商以方法進位乘廉法而乘得之數適符餘實或於餘實相近不足二之一及三之一以上者只以一爲次商之數

假如列實九千二百六十一數

一	六
(二)	
壹	壹
陸	陸
貳	貳

先開首位玖尋原用二自乘再乘得八即除八于玖而抹玖變一以二爲方法紀右次倍二得六爲廉法另置次以二爲二。與相乘得一百二十適近本積只以一爲次商數以乘所置六仍得六併前乘共得一百二十六又以二自乘再乘爲隅依法併入是爲一千二百六十一恰盡

廣諸乘方法第十七

凡積數若干以平面開之適得自乘之數者爲開平方其立方乃開平再乘積也四面皆方三乘方長立方也中積滿布如以二自乘起者得兩立方以三自乘起者得三立方之類但以平面一邊之數爲準　四乘方平面立方也加長立方得兩方數則進作四立方如長立方係五自乘方大立方也如係二自乘方之類俱此以至無窮供係詳面　五乘方大立方也如係五自乘起者有四立方則進作八立方爲大方如係五自乘起者有二十五立方爲大方之類自此推之六乘方視三乘形七乘方視四乘形八乘方視五乘形餘乘倣此可至無窮舊法繁碎且僅止于五乘此立捷法由平面至諸乘總一機軸先以諸乘原委布爲一闊乘毋爲原乘出之子爲開

凡開方列位以數分段者平方每二位點作一段再乘方每三位一段三乘方每四位一段倣此推之至九乘方則十位一段矣皆自尾小數起而先以最大數之首段檢上圖以尋其原即以原數開之假如平方開省檢知首段數四十九即知七是原數用七自乘可開若首段數係六十即知八是原數用八自乘可開若係六十三者不及六十四向以七數開之餘積另

一乘平方	二乘再乘立方	三乘方	四乘方	五乘方
一	一	一	一	一
四	八	一六	一六	三二
九	二七	六四	八一	二四三
一六	六四	二五六	二五六	一〇二四
二五	一二五	一〇二四	六二五	三一二五
三六	二一六	三八四	一二九六	七七七六
四九	三四三	一四〇一	二四〇一	一六八〇七
六四	五一二	五一二〇	四〇九六	三二七六八
八一	七二九	一九六八三	六五六一	六五五三一

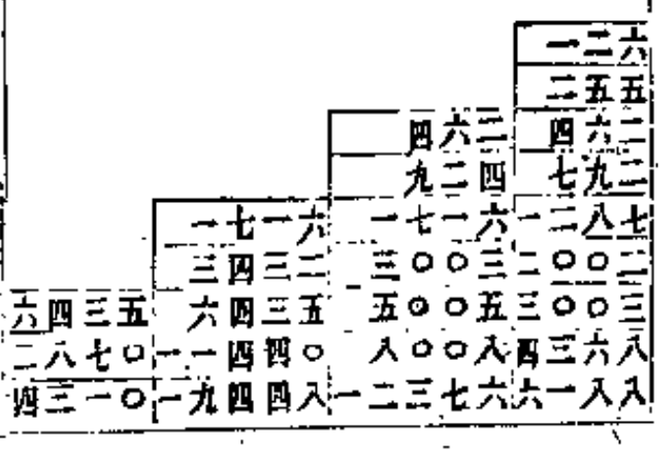
六乘方	七乘方
一	一
六四	一二八
二四三	一〇九二
一〇二四	四〇九六
三九〇六	一五六二五
一四〇六七	五八二四三
五三六八一	二一八七二九
一九六六〇四	七八六四一二
六九九〇六一	二八二五六四九

右法已得首位方法餘實倍方爲廉平方爲隅平方者再倍三乘以上皆以本乘之數倣此倍之別立通率凡平方只一率爲二再乘立方有二率爲二。三乘方有三率爲四。四乘方有四率爲八。自此以上諸乘倣此漸加而皆如後圖所推乃以方法之數乘之以乘出之數已得乘出之數開方爲廉平方者一倍再乘方之時第以此數註首段下以除爲開

此圖以首行所列之二爲平方三爲立方四爲二乘至

平立三四五六七八九十十十十十十
方方乘乘乘乘乘乘乘乘乘乘乘乘
一二三四五六七八九〇一二三四五六
三六〇五一八六一五一六
一一二二一一一一一一一一
〇〇五一八六一五一六
一二三四五六七八九〇一二三四五六
三六〇五一八六一五一六
一一二二一一一一一一一一
〇〇五一八六一五一六
一二三四五六七八九〇一二三四五六
五〇六四〇五〇六四〇〇
三七二八二六二八六四
一一一一一一一一一一
〇〇五一五〇〇五一五〇〇
一二三四五六七八九〇一二三四五六
五〇六四〇五〇六四〇〇
三七二八二六二八六四
一一一一一一一一一一
〇〇五一五〇〇五一五〇〇
一二三四五六七八九〇一二三四五六

十七則十六乘方也餘乘倣此首行順列其第二行數悉承首行上格二數積之如三爲六四爲一之類數第則挨加一數如第二行第五格爲一其第三行第五格亦爲一是也



右格內數以檢各乘合用通率而各視其乘法多寡於本位疊加虛〇凡平方一乘者用一率爲二以加〇爲二以與方法相乘其立方再乘者用兩率爲三三而左小數加一〇爲三〇右大數加兩〇爲三〇而以三〇乘方若三乘方者則用三率爲四六四于末位之四加一〇爲四進位之六加二〇爲六〇首位之四加三〇爲七亦以大數乘方法右圖只具四六兩位而乘法則遍用右方之四以足三率若並位之數相重如四乘方之連用一〇一〇者迴轉減其重數竟以首位之五用之末位爲五一〇一〇五照前依位增〇其數則爲五十爲一千爲一萬爲五萬而以五萬乘方法也至六乘方以上皆然

一乘	右列廉法	
通率	二〇	
列法	左列方法	

再乘	〇〇	
通率	〇三	
列法	三	

三乘	〇〇〇	
通率	〇〇〇四	
列法	〇〇六	四

四乘	〇〇〇〇	
通率	〇〇〇〇五	
列法	〇〇〇一	五

五乘	〇〇〇〇〇	
通率	〇〇〇〇〇六	
列法	〇〇〇〇五二	一

六乘	〇〇〇〇〇〇	
通率	〇〇〇〇〇〇七	
列法	〇〇〇〇五二一	二

七乘	〇〇〇〇〇〇〇	
通率	〇〇〇〇〇〇〇八	
列法	〇〇〇〇〇六二〇	二

五乘	〇〇〇〇〇	此末位加一
通率	〇〇〇〇〇六	〇進位一五
列法	〇〇〇〇五二	〇又進位一
	五加四〇凡每位有二字者倣此	

一乘開平方

假如列實六百七十六萬五千二百〇一以平方開之

六	(二)	壹 〇
	右廉	貳 伍
	六	一〇二
	三	
	左方	陸
	二	一
		柒

初商得二爲方法以求廉法立二〇爲通率列中位亦列方法于左位以相乘得四以較餘實七約得六之一乃立六爲方法以求廉法凡併自乘之三十六共二百七十六盡第二段餘實五二〇一另置通率併廉入方爲六二以方法自乘得三六爲隅法附列于下乃以廉二乘隅法列於右位以自乘得六四爲廉法列於右位以自乘得六四爲隅法附列于右又以二乘四得八爲隅法附列于下乃以廉二乘隅法之得二萬二千三百二十加入隅法之八恰盡

凡方法之乘皆在通率位左以方法數對尾位其乘數自下而上凡廉法之乘皆在通率位右以廉法數對首位其乘數自上而下四乘五乘以上皆倣此

一乘開平方

假如列實二十三萬八千三百二十八以平方開之

四	(一)	壹 〇
	右廉	貳 肆
	四	一〇二
	二	
	左方	陸
	一	一
		柒

初商得一爲方法以求廉法立一〇爲通率列中位亦列方法于左位以相乘得一以較餘實三八約得四之一乃立四爲方法以求廉法凡併自乘之二十四共一百七十六盡第二段餘實六二〇一另置通率併廉入方爲四二以方法自乘得一六爲隅法附列于下乃以廉二乘隅法之得三二以較餘實得一又以一爲廉法置右位

再乘仍得一爲隅法併入恰盡

若已得廉法而以乘通率反浮餘實或廉法又浮餘實者皆減其廉數以乘之假如列實一千九百八十九初商一除實一百餘實一百八十九次商以方法乘通率只係二以較餘積可用九除實一百八十而出隅法入十一則浮原積又試用入除實一百六十而乘出隅法六十四亦浮原積惟再減用七爲廉法乘得一十四以除餘積尚餘

(一)	七九	
	四	
玖	〇—	

一乘開立方

假如列實二十三萬八千三百二十八以立方開之

六	(二)	壹 〇
	右廉	貳 伍
	六	一〇二
	三	
	左方	陸
	二	一
		柒

初商得二爲方法以求廉法立二〇爲通率列中位亦列方法于左位以相乘得四以較餘實七約得六之一乃立六爲方法以求廉法凡併自乘之三十六共二百七十六盡第二段餘實五二〇一另置通率併廉入方爲六二以方法自乘得三六爲隅法附列于下乃以廉二乘隅法之得二萬二千三百二十加入隅法之八恰盡

凡方法之乘皆在通率位左以方法數對尾位其乘數自下而上凡廉法之乘皆在通率位右以廉法數對首位其乘數自上而下四乘五乘以上皆倣此

一乘開立方

假如列實二十三萬八千三百二十八以立方開之尋

四	(一)	壹 〇
	右廉	貳 肆
	四	一〇二
	二	
	左方	陸
	一	一
		柒

初商得二爲方法以求廉法立一〇爲通率列中位亦列方法于左位以相乘得四以較餘實七約得四之一乃立四爲方法以求廉法凡併自乘之二十四共一百七十六盡第二段餘實六二〇一另置通率併廉入方爲四二以方法自乘得一六爲隅法附列于下乃以廉二乘隅法之得三二以較餘實得一又以一爲廉法置右位

再乘以六對三〇各列于左

六	(二)	壹 〇
	右廉	貳 伍
	六	一〇二
	三	
	左方	陸
	二	一
		柒

初商得二爲方法以求廉法立二〇爲通率列中位亦列方法于左位以相乘得四以較餘實七約得六之一乃立六爲方法以求廉法凡併自乘之三十六共二百七十六盡第二段餘實五二〇一另置通率併廉入方爲六二以方法自乘得三六爲隅法附列于下乃以廉二乘隅法之得二萬二千三百二十加入隅法之八恰盡

凡方法之乘皆在通率位左以方法數對尾位其乘數自下而上凡廉法之乘皆在通率位右以廉法數對首位其乘數自上而下四乘五乘以上皆倣此

一乘開立方

假如列實二十三萬八千三百二十八以立方開之尋

六	(二)	壹 〇
	右廉	貳 伍
	六	一〇二
	三	
	左方	陸
	二	一
		柒

初商得二爲方法以求廉法立二〇爲通率列中位亦列方法于左位以相乘得四以較餘實七約得六之一乃立六爲方法以求廉法凡併自乘之三十六共二百七十六盡第二段餘實五二〇一另置通率併廉入方爲六二以方法自乘得三六爲隅法附列于下乃以廉二乘隅法之得二萬二千三百二十加入隅法之八恰盡

凡方法之乘皆在通率位左以方法數對尾位其乘數自下而上凡廉法之乘皆在通率位右以廉法數對首位其乘數自上而下四乘五乘以上皆倣此

一乘開立方

假如列實二十三萬八千三百二十八以立方開之尋

四	(一)	壹 〇
	右廉	貳 肆
	四	一〇二
	二	
	左方	陸
	一	一
		柒

初商得二爲方法以求廉法立一〇爲通率列中位亦列方法于左位以相乘得四以較餘實七約得四之一乃立四爲方法以求廉法凡併自乘之二十四共一百七十六盡第二段餘實六二〇一另置通率併廉入方爲四二以方法自乘得一六爲隅法附列于下乃以廉二乘隅法之得三二以較餘實得一又以一爲廉法置右位

再乘以六對三〇各列于左

叁 〇三
壹 三一
　 一一

可淨以一爲廉法對通率三百次以門乘仍得一對次通率三十又以再乘亦得一爲隅法系其下而以隅法之一併入三百三十恰盡

右式可例其餘凡以一爲方法者不論幾乘方皆以諸位通率併求

三乘方

假如列實一千四百七十七萬六千三百三十六以三乘方隅之尋原以六爲母自乘再乘得一二九六除積六上采變一　九上采變捌　二上肆變一　一上貳變一　一上壹次以六爲初商方法以求廉法凡三乘皆疊用通率三位爲四十爲六百爲四千先列通率於中位乃列方法于左尾位自乘再乘二一六自下而上對列初

叁 四
陸 左六六
方一三

叁 中〇〇四
陸 〇〇六
　 一四

右 二四八六
陸 一

約二之一以二爲廉法列右首位自乘再乘入三乘一聯列乃以二乘入十六萬四千得數一百七十二萬八千

再乘 以六乘六得數二萬一千六百又以右四乘之得數八萬六千四百以右三乘六乘四得數二百四十乃合三乘之得數一千九百二十乘之得數一千九百二十乘敗積之併入隅法一共得一百八十一萬六千三百三十六恰盡

右三乘方法若以還原則以六十二之數自乘再乘自乘再乘即得

四乘方

假如列實九億一千六百一十三萬二千八百三十二數以四乘方開之尋原六爲初商除積七億七千七百六十萬餘實一億三千八百五十三萬二千以求廉法凡四乘方通率疊用四位爲五十爲一千爲五萬中列自下而上而以方法六對尾位〇列之又自乘再乘三乘四乘亦自下而上對列之亦自乘再乘三乘四乘亦自下而上對列之又自乘再乘四乘五乘亦自下而上對列

（六）貳

二四八六一三				
〇——	〇〇〇〇〇	——	五	叁
〇——	〇〇〇〇	——	一	捌
〇——	〇〇〇	——	六	貳
〇——	〇〇	——	五	叁
			九	六
			二	一

初乘 首位左乘得六千萬以較餘實約得二之一以二爲廉法對首位五萬列之亦自乘再乘三乘自上而下對列二爲隅法系千其下而以首位二數乘左乘所得之數共得九千一百六十萬

次乘 次位左乘得二百一十六萬而以右四乘之得八百六十四萬

三乘 第三位左乘得三萬六千而以右八乘之得二萬八千

四乘 最位左乘得三百而以右六乘之得一千八百

右四乘方若以還原則以六十二數自乘再乘自乘再乘即得

五乘方

假如列實五百六十八億〇〇二十三萬五千五百八十四數以五乘方開之尋原六爲初商除積四百六十六億五千六百萬餘積一百一億四千四百二十三萬

五千五百八十四數以求廉法凡五乘方皆疊用通率五位爲六十爲一千五百爲二萬爲一十五萬爲六十萬中列自下而上而以方法六對尾位〇列之又自乘再乘三乘四乘自下而上皆列于左位

（六）肆

二四八六一三六				
〇——	〇〇〇〇〇	——	六	肆
〇——	〇〇〇〇	——	一	捌
〇——	〇〇〇	——	六	貳
〇——	〇〇	——	五	叁
			九	六
			二	一

初乘 首位左乘得四十六億六千五百六十萬以較餘實約得二之一以二爲廉法對首位六十萬列之亦自乘再乘三乘四乘自上而下對列于右又五乘得四六爲隅法系下而以首位二數乘左乘所得之數共得九十三億三千一百二十萬

次乘 次位左乘得數一億九千四百四十萬而以右四乘之得七億七千七百六十萬

三乘 三位左乘得四百三十二萬而以右八乘之得三千四百五十六萬

四乘 四位左乘得五萬四千而以右六乘之得八十六萬四千

五乘 五位左乘得三百六十以右二乘之得一萬一千五

百二十併上五乘積又併右廉所乘隅法六十四恰盡

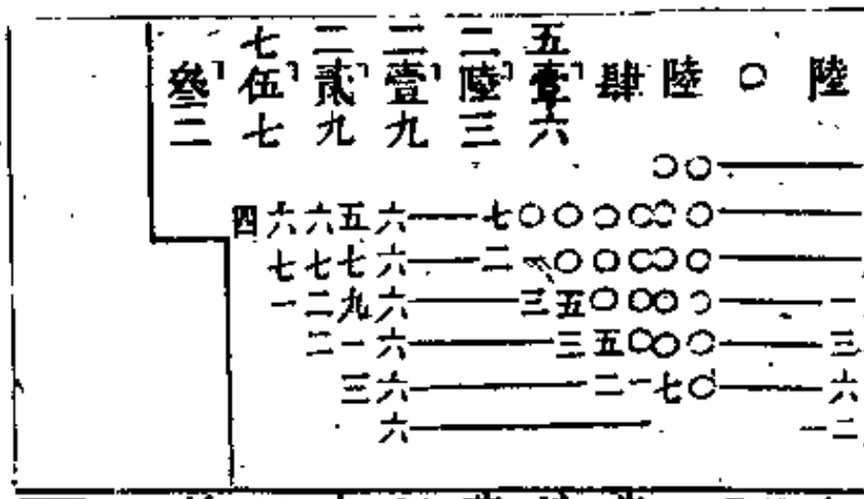
右五乘方若以還原則以六十二之數自乘再乘以至五乘

六乘方

假如列實三萬五千二百一十六億一千四百六十萬六千二百〇八以六乘方開之每原六爲初商除實二萬七千九百九十三億六千萬餘實七千二百二十二億五千四百六十萬六千二百〇八數以求廉法凡六乘方通率疊用六位爲七十萬爲二千一百爲三萬五千爲二百一十萬爲七百萬中列而以自乘再乘三乘四乘五乘之又併右六位爲方法六對尾位七列之又自下而上皆列其左

初乘首位左乘得數三千二百六十五億九千二百萬以較餘積約得二之一以二爲廉法對首位七百萬列之亦自乘再乘三乘四乘五乘對列于右又以六乘得一二八爲隅法系下而以首位二數乘左乘所得之數共得六千五百三十一億八千四百萬

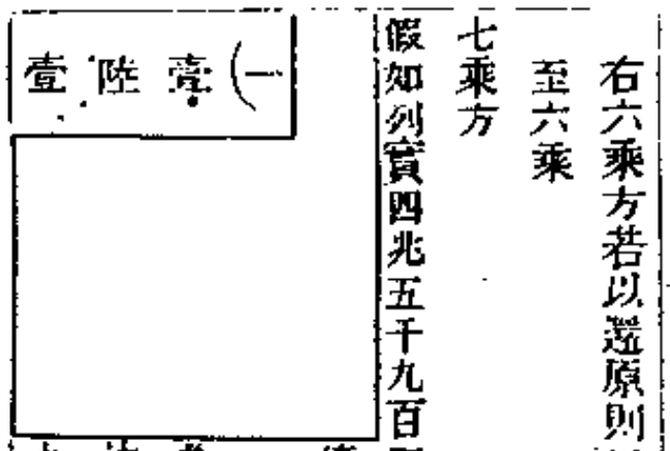
次乘次位左乘得一百六十四億六千二百萬以右四乘之得六百五十八億四千八百萬以右三乘之得二千六十三億二千萬以右二乘之得三千九百八十四億以右一乘得二千四百六十萬



右六乘方若以還原則以六十二之數自乘再乘以

七乘方

假如列實四兆五千九百四十九萬七千二百九十八億六千三百五十七萬二千一百六十一數以七乘方開之每原一以一爲方法餘實三兆五千九百四十九萬七千二百九十八億共



十三億二千九百六十萬

以右四乘之得六百五十

三億一千八百四十萬

三乘三位左乘得四億五

千三百六十萬以右八乘

之得三十六億二千八百

八十萬

四乘四位左乘得七百五

十六萬以右六乘之得四

千八百萬併初乘共四億

千六百以右三乘得七萬五

百四十一萬九千二百

五乘五位左乘得四百二

十以右六乘之得二萬六

千八百併初乘共四億有奇反存餘實

六乘六位左乘得一

億二千〇九十六萬

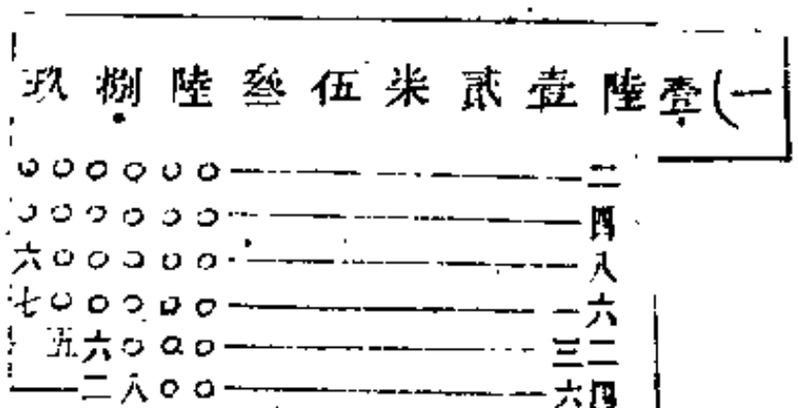
以較餘積約得二之一以二爲廉法對首位七百萬列之亦自乘再乘三乘四乘五乘對列于右凡乘數多于原數者減法做此

初乘以廉二乘八千萬得一億六千萬

再乘以廉再乘數四乘二千八百萬得一億一千二百萬三乘以廉三乘數八百萬得四千四百八十萬

四乘以廉四乘數一六乘七十萬得一千一百二十萬

五乘以廉五乘數二三乘五萬六千得一百七十九萬



求一廉法因方法一數無乘當併下位以較餘實而惟首次兩數同位爲大數其餘小數不足爲多實且從省只併首次兩位開之若不相併者以首率入千萬較餘實試用四爲廉法乘之餘可除然次率八乘即浮原數矣試減用三亦浮原數此二數併得一億〇八百萬以較餘實約可用三數然後次乘之六以乘中列之第二位其數反浮初以三乘中首位因可除至次乘六以乘次位得一億六千八百萬併初乘共四億有奇反存餘實嘗減用二爲廉法自乘再乘至七乘依式列右凡乘數多于原數者減法做此

初乘以廉二乘八千萬得一億六千萬

再乘以廉再乘數四乘二千八百萬得一億一千二百萬三乘以廉三乘數八百萬得四千四百八十萬

四乘以廉四乘數一六乘七十萬得一千一百二十萬

五乘以廉五乘數二三乘五萬六千得一百七十九萬

貳 米 玖 肆 玖 伍
二 八〇八五
一 一一一一
一 一一一一
一 一一一一

二千
六乘 以廉六乘數四乘二千八百得一十七萬九千二百
七乘 以廉七乘數八乘一萬〇二百四十得一萬〇二百四十

三肆二
右併前七乘之積共得三億二千九百九十八萬一千四百四十併入隅法二百五十六以除餘積尙剩二千九百五十一萬五千六百二億六千三百五十七萬二千一百六十一數再商自首至尾共以一段

開之

乃併廉法入方法共一十二爲三商之數以對尾位○八列于左以自乘再乘三乘四乘五乘六乘悉自下而上對列

二 一 壹

初乘 首位左乘得二千八百六十萬五千四百四十六億四千萬以較餘積只可一乃以一爲廉法乘無可乘故自乘至七乘皆只一照式列右其對中末位之下仍系一爲隅法

再乘 次位左乘得八十三萬六千〇七十五億五千二百萬

三乘 三位左乘得一

陸 壹 貳 米 伍 叁 陸
二 一 〇 六
〇 玖 四 五 九
一 一 一 一 一 一 一 一
〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇
〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇
〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇
〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇
〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇
〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇
八 二 五 七 六 二 八 入

右七乘開方若欲還原則以一百二十二數自乘再乘百乘亦復如是妙在增入隅法之一恰盡

乘以至七乘

以上開方則例共七乘衍至十乘百乘亦復如是妙在增入隅法之一恰盡等原變在通率熟玩自得難以備述

若夫等原之法固與還原不同還原者依本乘之數以還實積耳等原者用前列乘圖以意下手方法凡等原惟平方最易以每段只二位也次則立方亦易以每段只三位也三乘則四位爲一段等原難矣自是而上位置愈多等原愈難矣然而即平方可求立方之原兼乎方立方可以求多乘之原若三乘方者以平方法開之得數又以平方法開之得數即原矣若五乘方者先以立方開之得數乃以立方開之或先以平方開之得數乃以平方開之即原矣若六乘方者作四乘方開二次即得其原若八乘方者作立方二次即得其原若九乘方者先以四乘方開一次又以平方開之即得其原若十乘方者作四乘方三次亦

六貳四二六
五米一 一八四二六
一玖八 〇八三三四一
五肆九 八九八七七一
玖九 一五八〇一
二伍二 三八四二
叁三 八九二
五二
三

萬三千九百三十四億五千九百二十萬
四乘 四位左乘得一百四十五億一千五百二十萬
五乘 五位左乘得九千六百七十六萬八千
六乘 六位左乘得四十萬三千二百
七乘 尾位左乘得九百六十併七乘之積

乘方者作立方二次即得其原若九乘方者先以四乘方開一次又以平方開之即得其原若十乘方者作四乘方三次亦得其原錯綜變化總由自然進退開闔具有定法孰謂開方諸乘迂遠難冀者乎神而明之從積正負帶減加翻巧由心造妙以熟生智者于斯蓋不啻思過半也

凡開方諸法不惟全數可開即奇零之數亦各有法大都皆以等原爲第一義有母數子數俱有原數可用者如平方九之四則以三之二爲原以三自乘得九以二自乘得四也如再乘立方二七之八則以三之二爲原以三自乘得九再乘得二七以二自乘得四再乘得八也又如三乘方八一之六四則以三之二爲原謂三再乘得二七以二再乘得八三乘得一六也如五乘方者七二之四六則以五乘則得七二數以五乘則得六也有二數並列子母不同而亦有原數可用者如四之二與九之八並列依對乘法兩母乘得三十六兩子乘得一十六是爲三之二其平方之原爲九之四以即九三十六與夫四四一十六用四爲鈕數者也有以全數帶奇數而亦有原可尋者如有全數二又七一之一〇依化法乃七二之四六等其立方之原爲三之四以三再乘爲七二四再乘爲四六歸其整數即一叁三之一也凡有原可尋則可開無原可尋則不可開必命分之母與得分之子各有原則可開若一有原一無原則不可開等原之術數之多者約之以至于寡如五四之二〇必約之爲二四再乘爲四六歸其整數即一叁三之一也如一八之二四必約之爲二四其開平方之原即三之二也他如九之六者九之四其開平方之原亦三之二也

有原六無原不可開突又如二〇之二者命分數與得分數俱無原不可開突然則終不可開乎又非也數窮則變變則通雖無原有數之最相近者可借之以為原吾以本數析之又析而相近之原可得也析之法多取進位平方或析一為十為百立方或析一為千數彌多者求彌密其原亦彌近也彌近之數或稍多于所求或稍約于所求然而皆可以為原者也

假如以五數為開平方是為無原而任借一〇為一〇之原乃其原以自乘得一百以五乘得五〇雖一〇不為五〇之原此近而腑者其一為一〇以三為原二十三自乘得五百二十九此近而盈者何也試以所借一〇為命分之毋以二為得分之一〇之二自乘得一〇之四內除四百為四百入十四以二為原二十二自乘得四百八十四以二為原二十一自乘得四百四十一以二為原二十以二為原十九自乘得三百六十一以二為原十八自乘得三百二十四以二為原十七自乘得二百八十九以二為原十六自乘得二百五十六以二為原十五自乘得二百二十五以二為原十四自乘得一百九十六以二為原十三自乘得一百六十九以二為原十二自乘得一百四十四以二為原十一自乘得一百二十一以二為原十自乘得一百以二為原九自乘得八十一以二為原八自乘得六十四以二為原七自乘得四十九以二為原六自乘得三十六以二為原五自乘得二十五以二為原四自乘得十六以二為原三自乘得九以二為原二自乘得四以二為原一自乘得一此近而腑者其一為一〇以二為原一自乘得一此近而盈者何也試以所借一〇為命分之毋以二為得分之一〇之二自乘得一〇之四內除四百為四百入十四以二為原二十二自乘得四百八十四以二為原二十一自乘得四百四十一以二為原二十以二為原十九自乘得三百六十一以二為原十八自乘得三百二十四以二為原十七自乘得二百八十九以二為原十六自乘得二百五十六以二為原十五自乘得二百二十五以二為原十四自乘得一百九十六以二為原十三自乘得一百六十九以二為原十二自乘得一百四十四以二為原十一自乘得一百二十一以二為原十自乘得一百以二為原九自乘得八十一以二為原八自乘得六十四以二為原七自乘得四十九以二為原六自乘得三十六以二為原五自乘得二十五以二為原四自乘得十六以二為原三自乘得九以二為原二自乘得四以二為原一自乘得一此近而腑者其一為一〇以三為原二自乘得四此近而盈者何也試以所借一〇為命分之毋以三為得分之一〇之三自乘得九內除五百為五整數而二為一〇之二夫五零一〇之二以視二零三之比例也故一〇可以為五借也

假如以九數為開立方亦為無原而任借一〇為一〇之原猶五百與二之比例也試以所借一〇為毋以自乘再乘以九乘得九百雖九千不以一十為原而其近者亦有兩數一為八〇〇以二〇為原自乘再乘此近而腑者一為九二六一以二為原自乘再乘此近而盈者則何也試以一〇為毋一〇之二〇係整二數以自乘再乘即得八〇〇之入試以一〇為毋一〇之二係整二數零一〇之一以自乘再乘即得九零一〇〇之六十也毋一十自乘得一百再乘得二化二十併入一份二十一百四十一再乘得九千二百六十一自乘得四九千零二百六十一以一〇之二可以為九借也

假如列實一〇以四乘方開之為無原任借一數為一〇以自乘至四乘得一十萬以四乘之得四百萬用前法推衍其原之近者有兩數其一為二〇之毋此一〇之二係整二數以二自乘再乘三乘四乘為一〇之二十一以三乘得四十八數零一十萬之八萬四千一百〇二十一以三乘得百八十一以四乘得四百〇一十九萬四千四百入十一以四乘得四百萬還元得整四十數其零為八四二〇一內以二自乘再乘三乘四乘得四百〇一為一〇之毋此一〇之二係整二數零一〇之一以

算迪自序

算學至國朝御製數理精蘊一書。至矣。極矣。蓋由我聖祖仁皇帝。以天縱之聖。集中西之成。故能超千古而獨隆。亙萬世以垂法。非草茅愚陋所能仰窺萬一也。顧卷帙浩繁。難於誦讀。謹撮錄要領。併循舊算迪一册。合爲十二卷。以授學者。俾便講習。擬名精蘊輯略。以參稽成書。非敢不敬之意。故仍名算迪。又恐見罪冒竊。爰敍簡首。以明鄙意焉。

歙舉與推步之術。我朝成推宣城梅氏。然所著之書。靈胜凌雜。始未不能明備。聖祖仁皇帝欽定數理精蘊。及欽定歷象考成。算方圓之微眇。旨中西之異同。伊古以來。未有此鴻寶鉅典也。元和惠半農先生。仰體聖學。彙通樂律。暨學尊東時。何君西池。爲入室弟子。親受業焉。如松崖微君。雖淹貫經史。博綜羣書。然於算數測量。則略知大概而已。此乃余古農師之言也。何君之書。由梅氏之書而通之典學。筆算。籌算。表算。方程。句股。開方。帶縱。幾何。借根方諸法。皆述梅氏之學。至於割圓之八線。六宗。三要。二簡及雜題諸術。本之梅氏。而又闡精蘊考成之旨奧。近日爲此學者。知法之已然。不知立法之所以然。若何君可謂知立法之所以然者。豈人云亦云。說書者耶。嘉慶二十五年。來粵東。訪求不可得。道光元年六月。曾文學勉士於友人處得之。吳孝廉石華將付剞劂。謂予曰。是爲孤學。一知半解。尚難其人。況中西之法無所不通耶。且寒士有志於九章八線之術者。力不能購。欽定諸書。熱讀算迪。亦可以思過半矣。孝廉以爲然。江藩作

算迪目錄

卷一

加法　減法　因乘　歸除　命分　約分　通分

乘除並用

四率比例正比例　轉比例　合率　帶分

按分遞折比例二八遞分　三七遞分　四六遞分　遞折

按級加減比例遞加遞減遞分　越位加減遞分　互和折半遞分　首尾五準遞分　翻倍減中遞分

卷二

借貸互徵

疊借互徵

方程時方程簡算

平方

帶縱平方變數　和數

句股定句股弦參數　句股弦相求　求積　求中垂　求容　和較相求　積與和較相求　正句股比例

三角形求中垂　求積　內容　外切

卷三

割圓

割圓作八線表法六宗　新增四宗　三要　新增三法　二圓法　八線相求　求弧與內容線諸法

三角形邊線角度相求

測量

直線面

曲線面

圓內容各等邊形

圓外切各等邊形

各等邊形

更面形

方方

帶縱較數立方

帶縱和數立方句股法四條附

開三乘方

表圖

直線體
曲線體
各等面體
球內容各等面體
球外切各等面體
各等面體互容
更體形
各體積度比例
堆壘
卷五
雜題稽古法附
幾何原本摘要
卷六
借根方法加減乘除　帶縱　縱橫
卷七
借根方法開方　帶縱　開乘方表
卷八
比例尺解

算迪卷一

南海　何夢瑤　報之撰

加法筆算

㊀如有銀二百七十五兩又一千一百三十兩又一千四百零五兩問共若干　曰二千八百一十兩

法用格眼粉板直列三數自下而上逐層併之末層兩位五五成十無零則紀〇於兩位紀點於十位再看十位三七併紀點共十一則紀一於十位紀點於百位再看百位四一二連紀點共八則於百位紀八再看千位一一共二則於千位紀二合之得二千八百一十兩也

總數	報數					
二				一	一	一
八			、	二	一	四
一			、	七	三	〇
〇				五		五

試法二一二　千百十兩

凡於上位紀點皆挨散數之旁紀之以便合併　核用九減試法於粉板空處作一將總數九減餘二（總數二八一內八一合成九減之止餘二）紀一左又將散數紀點不動九減亦餘二（減二七五一三餘二）紀一右左右同便不差（所減所餘俱不論單十百千萬之位只作單數看如此除總數二千八百一十八百合一十成九便只作單九看蓋九減數不變如一十減九仍餘一二十減九仍餘二一視九歸可知九歸二千必空餘單二乃已也〇按九減法難比然所以恰與九數合者即左

不出。故又有七減之術。減之。但七減須識位。自無千而百而十而單。不若九減之快。故不錄。

畸零加法

㊀如有物十斤四兩十五銖。又九斤十一兩九銖。問共若干。　曰二十斤。二十四銖爲一兩。此兩率一六。銖率二四。皆二位也。併銖位十五與九。得二十四。當進一兩。故於銖之二位紀〇。兩位紀點。次查兩位十一。與四及所紀之點。共十六。當進一斤。故於兩之二位紀〇。於斤位紀點。又查斤位九。併所紀之點成十。故於斤位紀〇。於十位紀點。又查十位一。與所紀之點共二。故於十位紀二也。

斤	兩		銖
九		、	
二		、	
一	四	、	
	一		
九	五		

斤	兩		銖
			二〇
			〇
			〇
			〇
			〇

此不能用九減試法。（可用畸零減法運算。）

減法單算

㊀如有米一千六百二十五石。已支出三百七十五石。問尚存若干。　曰一千二百五十石。

先查石位係五。減五。對減無餘。本位紀〇。次查十位係二。減七。減數反大於原數。不能減。則於百位紀一點。借出一百入十位。作一百二十石。減七十石。存五十石。於十位紀五。次查百位係六。減三。因紀點借去一。則爲六減四。存二。於百位紀二。再看千位一。無減。仍存一。於千位紀一。合之得尚存千二百五十石也。

千	百	十	石
	一	六	五
三	七	二	五

存	一	二	五	〇

九減試法（五）原米九減餘五。支出與尚存合之。九減亦餘五。知不差。

㊀如庫銀五萬兩。支放三萬二千五百四十六兩三錢。問存若干。　曰一萬七千四百五十三兩七錢。

此因千百十兩錢位盡空。連借上位之一。爲下位之十。乃能減也。凡遇此等接連記點者。原數各空位皆作十看。支數併記點合看。如六兩併記點則爲七。減七存三是也。

萬	千	百	十	兩	錢
三	二	五	四	六	三
五	〇	〇	〇	〇	〇

存	一	七	四	五	三	七

畸零減法

㊀如田一百畝。收水冲去四十二畝一百八十一步。問尚存若干。　曰五十七畝〇五十九步。

二百四十步爲一畝。

先於畝位記點。借出一畝。入下作二百四十步。減去一百八十一步。尚存五十九步。於步位紀九。上一位紀五。再上一位紀〇。餘照第二條。

畝	百	十	步
	四、	二、	一
一	〇	〇	〇

沖	原
	一
四	〇
二	〇
一	〇
八	〇
一	〇

存	〇	五	七	〇	五	九

還原不能用九減試法。（可用畸零併法還原。）

因乘法（用籌算）

此即九因也。（一籌乃一因所成。二籌已於空籌下註明。籌數與其行數相因而得積也。如第六籌之六。與其第九行之九。積四十五。是也。兩籌相合。則成四位。餘倣此。）

自第一籌至第五籌。各作九根。一籌之背爲九籌。二籌之背爲八籌。三籌之背爲七籌。四籌之背爲六籌。五籌之背爲空籌。共作四十五根。每根長二十。闊三分。厚一分。分九層。每層五根。再作平方籌一根。闊六分。立方籌一根。闊九分。其長與厚並同前。合爲一層。共算十層。計長二寸。闊一寸五分。厚一寸。照度作一小木匣盛之。（平方立方二圖式。見開平方並開立方法中。）

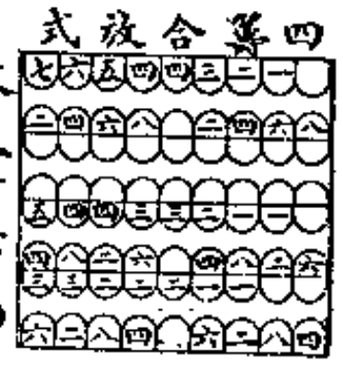
㊀如有兵三千五百六十名。每名實銀八兩零六分四釐。問共若干。　曰二萬八千七百零七兩八錢四分。

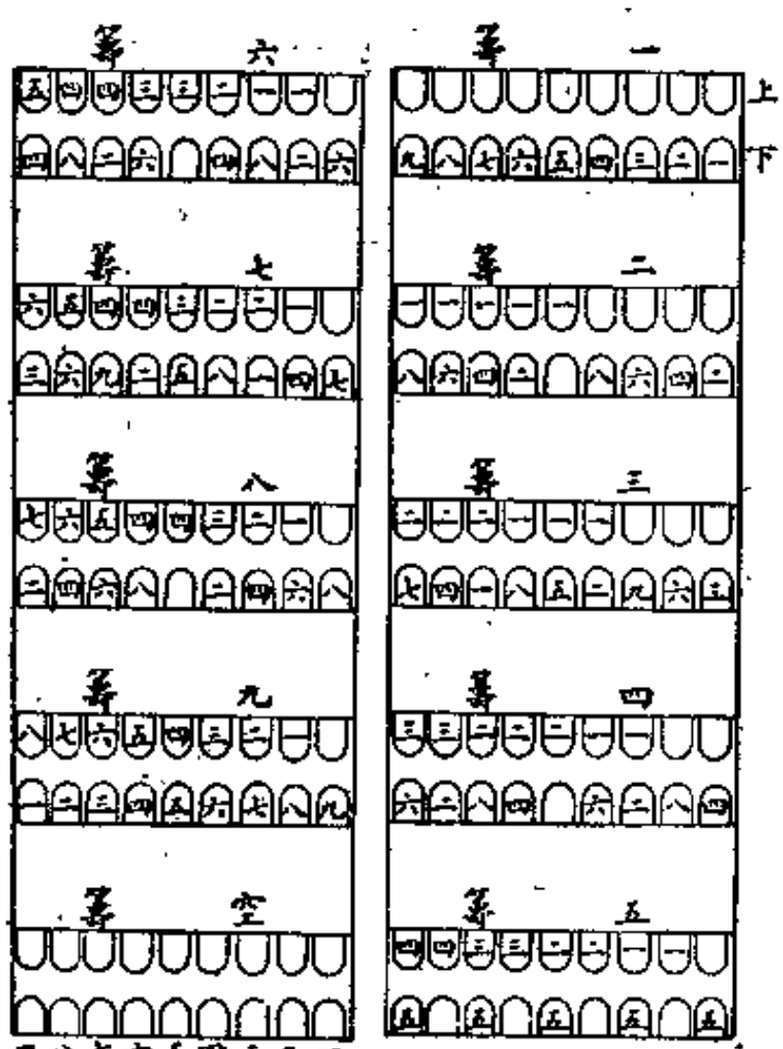
先分法實。以兵數三五六爲實。皆格眼粉板上。以銀數八〇六四爲法。照數取八麥六四。共四籌。疊放案上。合成五位。次查實末係六字。即將籌第六行橫四八三八四。

實			
三			二
五		四	四一
六	四	〇	九二
〇	八	三	二
兩	三	八	〇
		四	·

總二八七〇七八四

四籌合放式

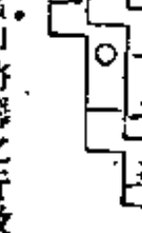




錄於實右。錄法。將積首位。不論是字是圓。務與實對列。故以積首位之四。與實六字對列也。後倣此。

再查實第二位係五字。即將籌第五行積四〇三二〇。錄之如式。再查實首位係三字。即將籌積第三行二四一九二。錄之如式。乃用併法。將籌積併得二八七客七八四。以定位法定之。得二萬八千七百客七兩八錢四分。定位法。於官單位（實來之〇單位也。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。此法首八係兩。故書兩字也。每人實八兩。以珠算推之。一人如八、十、無單位。故以四代之。下一格。書兩字。蓋單位之下乃法首。

逆上四位。非萬而何。訣曰。乘始實尾。逆上勿忘。視實某數。錄籌某行。行積之首。或個或字。均與實對。並列勿異。錄訖併之。定位名之。單實下位。法首無疑。還原本用歸除。亦可用九減試法。作一×。以原實九減餘五。紀×上。以法數九減餘九。紀×下。上五下九相乘。得四五。九減之。仍餘九。紀×左。然後以併得之數。九減之。亦餘九。紀×右。左右相同。知不差。



歸除法用籌算〇有二種看圖意分

㊀今有客民四百客三人。共給肉帛銀八百二十四兩一錢三分五釐。問每人給若干。曰二兩零四分五釐。此問乃兩總求數。實與得數同類。為一種。先分法實。分法詳下條。以銀數為實。客人為法。取四空三共三籌。邊放案上。成四位。即載實四位為一商。商的每人應分若干也。查係小法。法數小於實數也。在經算可逕除。則實首不用加〇。以筹逕除也。之地也。亦算一位而載〇八二四。共四位為初商實。若係大法。即實首必加〇。以珠算例之。不能逕除也。用曲線界定。次查籌積。無與載實合者。惟第二行係〇八〇六。略少於實。錄之。與實〇八二四。平頭並腳對列。亦作曲線界定。相減。餘一八一三五。為次商實。即將籌之行數二。書為初商。書法務與實首不論是〇平頭並列。是為初商得二。

次商查係大法。實首不用加〇。截一八一三。共四位。為次商實。查籌第四行積一六一二。略少於餘實。錄之。與實一八一三。平頭並腳對列。各用曲線界定。對減。餘二〇一五。為三商實。即將籌之行數四。書為次商。三商截二〇一五。共四位為實。與籌第五行積。相較恰合。對減適盡。即將籌之行數五。書為三商。合之。共商得二〇四五。以定位法。知為二兩零四分五釐。定位法。錄原實時。即於實旁錄法。須同等並列。如此案法首是百。則與實之首位並列。是同等也。於法首上一位。記一單字。或作一△代之。查初商之二。正值單字。知為兩也。訣曰。除先實首。挨次下訖。紀實截位。數譯加一。如四譯則加一為五位。六譯則加一為七位也。若是小法。實首加圈。亦算一位。大法不然。位若不足。補圈實尾。以〇補足其位。截位既畢。與籌較比。某行之積。與截實符。或略小者。錄而減諸。譯積截實。位數既合。並腳平頭。對列勿錯。並用曲線。對界相當。取其行數。書為初商。書亦平頭。三者並列。三民數減數並列也。餘實超商。法同無別。法實同等。錄法實旁。法首得客。客即單位也。定位可詳。

還原本用乘。亦可用九減試法。作一×。以法數九減。紀於×右。此即法二〇四五。九減之。餘×。餘二。紀之。左右相乘。得數。九減。紀餘×上。五。不及減。即紀五×上。餘×下。上下相同。不差。此原實。九減餘五。一法併所減籌積各數。與原實合。即不差。過歸除不盡者。則以不盡亦可用減數併之。仍與原實合。

㊁如問云。米每石。價一兩六錢。今有銀五十兩。問買米若干。曰三十一石二斗五升。此問乃一散一總求總。實與得數異類。為一種。算法照前。

分法實法。如前一種。兩總求一散者。以與散同類之總為實。如後一種一散一總求總者。以散為法。命分法如歸除不盡則用此法命之

㊀如一百四十七人。分銀二百一十兩。每人得銀一兩。仍餘六十三兩。不盡。則以法一百四十七人為分母。不盡六十三兩為分子。命之曰。每人得銀一兩。又一百四十七分兩之六十三。何則。一百四十七人。分銀一兩。而每人得一分。則分六十三兩。而每人得六十三分。可知矣。故曰一百四十七分兩之六十三分也。

訣曰。歸除不盡如何紀。命分之法當知矣。法為分母。餘實子。子得母數幾分。

約分法即上命分法之簡約者

㊀如上條。既命之為一百四十七分兩之六十三矣。今欲改為相當之小數以命之。其法如何。曰。法置分母一百四十七。以分子六十三。減兩次。餘二十一。又置分子六十三。減二十一。則餘四十二。又減二十一。則餘二十一。與分子相同。即以相同之二十一為法。歸除母一百四十七。得七。是七個二十一也。又以二十一。歸除子六十三。得三。是三個二十一也。可約之為七分之三。改命之曰。每人得銀一兩。又七分兩之三也。

訣曰。約法須分子母名。互相減。損至同停。以除子母同為法。小數能將大數更。

通分併法

㊀如有絲一斤。又五分斤之三。即九兩六錢。又五分斤之四。即十二兩八錢。問併得若干。曰二斤。又五分斤之二。即六兩四錢。此兩分母相同者。皆為五也。但徑併其子。之四之三。得七。為五分斤之七。子反大於母。子七母五也。截收母數五。為一斤。名收零為整法。與一斤相併。得二斤。餘二。故命之曰二斤。又五分斤之二。若分母不同。而可改使同者。則改之。如有物六分斤之三。即八兩。又有四分斤之一。即四兩。則將六之三。改作四之二。使兩母相同。乃如上法併之。

㊁如有米四分石之三。即七斗五升。又五分石之四。即八斗。問併得若干。曰一石又二十分石之十一分。即五斗五升。此兩分母不同者。不可改使同。則須互乘以求其同。法云兩

母五四相乘得二十爲總母。以分母四互乘分子四。得十六。變五之四爲二十之十六。又以分母五互乘分子三。得十五。視四之三爲二十之十五。兩母既同爲二十。遂併兩分子十六十五。得三十一。爲二十分石之三十一分。子反大於母。依收零爲整法。滿母二十。收爲一石。餘十一分。命之爲一石又二十分石之十一分也。

㈡如甲米六分石之四。（即六斗六升六六不盡。）加乙米三分石之二。（即四斗。）問併得若干。曰一石又五分石之二。（此三宗者。照上第二條法。先併甲乙二宗。得數。乃重列。與丙相併。或用維乘法。以分母六三五互乘得九十。爲總母。以甲分母六。除總母九十。得十五。爲乙分母三乘之得。丙分母五之數。（得三乘得五。又以母六乘之得九十。乘以除還原。被以母六除之。）以乘甲子四。得六十。（以母三乘母五。乃乘子四。即加以母三五子四。）即以母五互之也。）乃變甲原數六之四爲九十之六十也。又以乙分母三除總母九十。得三十。爲甲分母六乘丙分母五之數。以乘乙子一。得三十。乃變乙原數三之一。爲九十之三十也。又以丙分母五。除總母九十。得十八。爲甲分母六乘乙分母三之數。以乘丙子二。得三十六。乃變丙原數五之二。爲九十之三十六也。乃併三數。得一石又九十分石之三十六。與一石又五分石之二同。四宗以下倣此。

㈢若大分帶小分。而兩母俱同者。如法併之。自小分起滿小母數。進爲大分。滿大母數。進爲數。如甲田二十九畝七十步。（積二百四十步爲一畝。）十二尺。（積二十五尺爲一步。）今止得七十步也。乙田一百七十步十五尺。（積二十五尺爲一步。）問併得若干。

曰三十畝一步二尺。　法曰。步爲大分。其母二百四。（百四十分畝之七十。又二十五分步之十二。乙田二百四十分畝之百七十分。又二十五分步之十五分。則甲乙大小兩母之數見矣。）尺爲小分。其母二百四。尺爲一步。仍帶二尺。次併大分。得二百四十步。加進一步。共二百四十一步。以滿二百四十步進爲一畝。仍帶一步。共計併得三十畝一步二尺也。

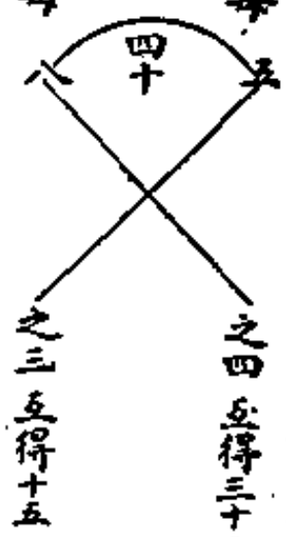
㈣若大分母同。而小分母不同者。用互乘法使之同。如甲米十分石之八。（即八斗。）又八分斗之三。（即三升七合半。）問併得若干。　曰一石又十分石之三。又四十分斗之七。法用互乘。先同其小分之母。

小分既同母四十。乃重列而併之。

甲十分之四又四十分斗之三十二。

乙十分之八又四十分斗之一十五。

併小分三十二一十五。共四十七。滿四十收進大分一。餘七。　又併大分八四得十二。加進一共十三。滿十收進一石。餘三。共計併得一石又十分石之三又四十分斗之七也。



㈤若大小分母俱不同。即各用互乘以同之。如甲田二畝。又四分畝之三。（即七分畝。）　又五分分之一。（即二畝。）乙

田一畝。又八分畝之四。（即五分。）　又四分分之三。（即七畝五等。）　問併得若干。　曰四畝又三十二分畝之八分。（即二分五釐。）　又二十分分之十九分。（即九釐五絲。）　法用互乘。先同其大分之母。

併得三十二之四十。如法收一畝。餘八分。

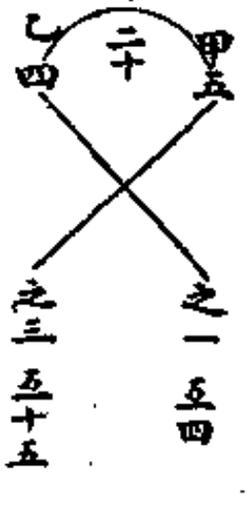
再用互乘。同其小分之母。

併得二十之十九。

於是合而併之。爲四畝。又三十二分畝之八分。又二十分之十九分也。

一法以甲大小分母。相互而併之。

併之爲二十分畝之十五分四畝。（小分之子。雖降一等。故爲整數。）



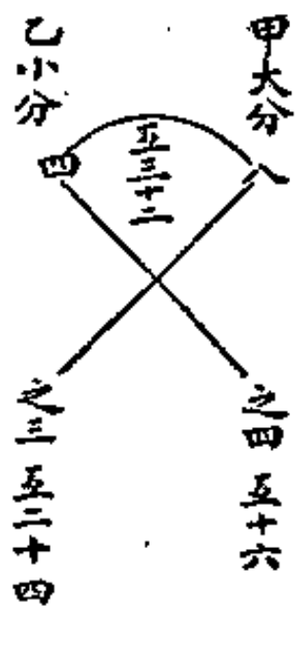
同四之三。乃大分也。以五互之而變爲二十之十五。謂爲二十分畝之十五分可也。若五之一。則小分也。以四互之而變爲二十之四。不謂之二十分分之四而統謂之二十分畝之十五分四畝何也。曰畝可統分也。故可析而言之曰二十分畝之十五分。又二十分之四分。亦可合言之曰四畝也。以數核之則見矣。試置一畝爲實。以二十分爲法除之。得每分五釐。以五釐又以四互之。乘五釐。得二釐。合之共得七分七釐。與原數符。知不謬也。　又以乙大小分母互乘而併之。

併得三十二分畝之十八分四釐。（小分之子。雖降一等。故爲二分四釐。）

於是合而併之。

併得六百四十分畝之八百六十分零八釐。

收六百四十分爲一畝。合原三畝共四畝。餘二百二十分零八釐。命曰四畝又六百四十分畝之二百二十分零八釐。



訣曰。通分併法。母同併子。不同同之。改互可矣。子大於母。照母截收。進零爲整。餘數存留。

三宗已上。法用截併。先併兩宗。其餘再定。大分帶小。兩母必同。不同同之。互乘可從。併截倣前。勿離其

宗減法視此。神明變通。

通分減法

㊀如有紬一匹又五分匹之二。用過五分匹之三。問存若干。曰五分匹之四。此分母同者。法以之三減之二。不足。用化整爲零法。將原數一匹。通作五分。併入之二。共成五之七。內減五之三。尙存五之四也。若分母不同。可改使同者。改之已詳上併法。

㊁又如甲銀一兩又五分兩之三。乙銀八分兩之四。問乙少若干。曰乙少甲一兩又四十分兩之四。分法用互乘。相減餘四。命之曰乙少甲四十分之四。併入一兩。共少一兩又四十分兩之四也。

㊀如有米一石又九十分石之三十六分。甲得六分石之四。乙得三分石之一。問所餘丙數若干。曰丙得十分石之四。此三宗者。照上第二條互乘之。

甲五 之三 五二十四
四十
乙八 之四 五二十

相併收得一石。於總米減一石。餘九十分石之三十六。約之爲十分石之四。丙所得也。按此條。悔定九答云。丙得五之二。法以九十分爲總母。置以原米爲甲乙丙三人共總之數。則九十分必三母維乘所得也。於是做併法第三條維乘之法算之。雖亦非背不合。然不可通矣。何則。九十分石之三十六分。卽十分石之四分又卽五分石之二分也。設問者。改九十分石之三十六分。爲十分石之四分。或改爲五分石之二分。則亦將以之爲總母乎。不可通矣。故正之四宗已上做此。

甲六 之四 十二
十八
乙三 之一 六

㊁若大分帶小分。而兩母並同者。可徑對減。如原有田二十九畝七十步十二尺。今減水沖去一百七十步十五尺。問存若干。曰二十八畝一百三十九步二十二尺。此兩分母相同者也。大分母通二百四十步。小分母亦通二百四十步。先以小分相減。不能於十二減十五。用化整爲零法。將上一步化作二十五尺。併入十二尺。共三十七尺。減去十五尺。餘二十二尺。次以大分相減。查原田七十步。除取一步化尺外。實存六十九步。不能減一百七十步。又將上一畝化爲二百四十步。併入六十九步。共三百零九步。減去一百七十步。餘一百三十九步。又查原田二十九畝。除將一畝化步外。實存二十八畝。合計存二十八畝一百三十九步二十二尺也。

㊂若大分母同。而小分母不同者。用互乘以同之。乃對減如法。

㊃若大小分母俱不同者。卽各用互乘以同之。乃對減如法。決其前併法中。

通分乘法

㊀如有田三十六畝六分。每畝徵銀三分錢之二分。卽六分六釐。問該銀若干。曰該銀二分。得七十三分二釐。以分母三除之。一畝得二分。剩三十六畝共得二分。剩三分。此卷分乘整數之法。

㊁又如有米八分石之五。卽六斗二升五合。每斗價銀四分錢之三。卽七分半。問共價若干。曰四錢六分八釐七毫五絲。法以兩子之五之三相乘。得一兩五錢爲子。而以兩母八與四相乘得三十二爲母。母除子合問。蓋借之五當五石。乃八倍其米也。借之三當三錢。乃四倍其價也。當以八除一次。以四除一次。故以八因四得三十二除之。義詳併法。或不用除。卽命之曰三十二分兩之十五分。以圖明之。

甲乙四分也。甲己四分之三也。甲丙八分也。甲戊八分之五也。以甲乙四。乘甲丙八。得三十二。卽共母數。以甲己三。乘甲戊五。得十五。卽共子數。卽十五。亦三十二分中之十五平。

甲 戊 丙
己 乙

㊂如有田直二丈又四分丈之一。卽二丈二尺五寸。與橫八丈相乘。問得積若干。曰積一十八丈。卽積數二丈。用分母四通爲八分。加入分子一。共九分。與八丈相乘。得七十二分爲實。以分母四再乘。得十六爲法。除之。得積十八丈。蓋橫一丈乘直一丈。得一丈。通積一丈爲四分。通直一丈爲四分。是橫一乘直一。得積一者。卽爲橫四乘直四。得積十六矣。是浮數也。故以四自乘。得十六收之。乃得眞數也。此整數與整數相乘之法也。

丙 八 之五 以八 五除四得八爲母
己 三 之三 以八 五除四得六爲母
甲 五 之五 以五 五除四得八爲母
乙 四 之三 以五 五除四得六爲母

㊀如有田直二丈又五分丈之四（即二丈八尺）與橫五分丈之三（即六尺）相乘問積若干　曰一丈六十八尺　法曰二丈用分母五通爲十分加入分子四得十四分乃與之三相乘得四十二爲實以分母五自乘（即相母相乘）得二十五爲法除之即得一丈六十八尺蓋通一丈爲五分與零分相乘而兩分母同者橫五乘直五得積二十五矣故以五自乘爲法收之此雜數帶零分與零分相乘而兩分母同者

㊁如有田闊二丈又四分丈之三（即二丈七尺五寸）長三丈又三分丈之二（即三丈六尺六六不盡）求積　曰積十丈零八尺又一百四十四分尺之四十八分

法用互乘

得共母十二之九八

以共母十二通闊二丈爲二十四分加入分子九共三十三分又通長三丈爲三十六分加入分子八共四十四分相乘得一千四百四十四分除之得一〇〇八餘四八不盡即定爲十丈〇〇八尺方一尺爲百也云八寸（即曰八尺初也以八寸也）云八寸者是一尺（謂一尺者以其一丈）八也二者相積八百寸（謂其也）又一百四十四分尺之四十八分（河約之爲三分尺之一）此雜數帶零分乘整數帶零分而兩分母不同者之法也

㊂如有田直五分丈之三（即六尺）又帶小分四分之一（十分論二尺）橫二尺（何論以一丈割爲五分每分二尺也小分四分不論）求積　曰積五分方一尺（以一丈割爲五分每分二尺也）又割橫二尺又割橫四分（每分一尺也小分四分之一）即五寸也（即五寸者以其一丈）

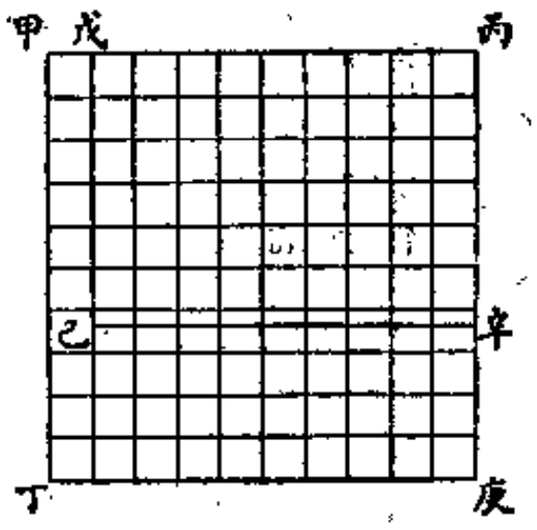
通分除法

㊃如每畝納銀五分錢之三（即三分）共納過銀二兩四錢四分問畝數曰六十一畝　分母五除分子二得實錢四分爲法以除納過銀數得所求　乙法以母分五通納過銀數（即四錢六分八釐七毫五絲）得一百二十二分（一錢化爲五分則二兩四錢四分化爲一百二十二分矣）乃以銀子二除之（二分則畝得一畝也）得所求　此雜數除零分法

㊄如每畝納銀二錢今納過五分兩之四（即八錢）問畝數曰八畝　甲法以分母五除子四得八錢爲實乃八錢五釐（分子之四乃四分也）爲法除之　乙法以分母五通一錢作五釐（一兩化作五分則一錢化爲五釐矣）以除分子四得八釐（分子之四乃四分也）

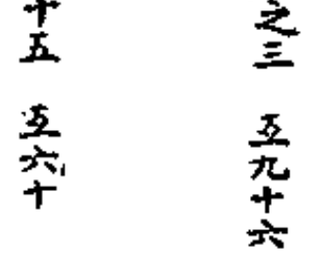
㊅如米每斗價銀四分錢之三（即七分半）今有銀三十二分兩之十五分（即四錢六分八釐七毫五絲）問買得米若干　曰六斗二升五合　甲法以母四除子三得七分五釐爲法又以母三十二除子十五得四錢六分八釐七毫五絲爲實法除實得所求　乙法以分母三十二除子十五得四錢六分八釐七毫五絲以分母四通之而以分子三除之得所求　按甲法一法一實也（一錢七分五釐除一錢四分錢六分八釐七毫五絲也）相當者也若以分子三除四錢六分八釐七毫五絲是四法而一實（分子之三若經母四除之而仍爲三則是四納七分五釐未經母四所除而仍爲三則是四納七分五釐矣）不相當矣故以分母四通之以分子三除之　丙法以子三除子十五得五又以母四除實得三十二得八命之曰八分石之五以乘法對看便見爲圖明之

甲乙分母四也　甲己分子三也甲丙分母八也　甲戊分子五也以甲乙四乘甲丙八得丙乙方積



三十二以甲乙四除之得甲丙八還原。○以甲己三乘甲戊五得戊己方積十五。以甲己三除之得甲戊五還原。故曰與乘對消便見。

捷法用互乘代除。以實分母三十二互乘法子三得九十六爲母。又以法分母四互乘實子十五得六十爲子。命之曰九十六分之六十之五也。蓋九十六之比六十。與八之比五。其比例等。前法以法除實。是所經爲數。減爲減分之比例。以法除實。是所經爲數。減爲減分之比例。故爲法小。此法用互乘。其得數爲加分之比例。似異而實同也。試以兩分母四與三十二相乘。得一百二十八。而後以母四互子十五得六十。以母三十二互子三得九十六。是將四之三變爲一百二十八之九十六。將三十二之十五變爲一百二十八之六十。其兩分母既等。則可除去不算。獨以其子命之。可無疑矣。因省兩母互乘。故難曉耳。其實九十六與六十之比。即同於八與五之比。試以八約九十六。便見是十二箇八。又以五約六十。便見是十二箇五也。



又解見通分乘法第二條。○按已上共四法。假異而實同者也。蓋甲法以七分五益除四錢六分八七五。猶之以七十五人分四錢六分八七五。捷法九十六之六十。亦以九十六分六十。五也。而丙法八之五。亦以八分五。而見一人所得爲六二五。捷法九十六之六十。猶一之比六二五。然則九十六之比六十。猶一之比六二五也。然則九十六之比六十。猶八之比五。及七五之比五。與七五之比四六八七五。並猶一之比六二五也。然則九十六之比四六八七五也。至乙法之同甲法。前已論之矣。○此零分除零分法也。

㊁如有田積十八丈。一丈化爲四分。十八丈共化爲七十二分也。以直二丈。一丈化爲四分。十八丈共化爲七十二分也。又四分丈之一。即二寸五分。除之。問橫若干。曰八丈。

法以分母四。通十八丈。得七十二分。爲實。又通二丈爲八分。加分子一。共九分。爲法除之。此整帶零除整法也。

㊂如積八丈又五分丈之二。即八丈四分丈之二。以橫二丈四尺除之。問直曰三丈五尺。

法以分母五。通八丈。得四十分。加入分子二。共四十二爲實。又以分母五通二丈。四尺。得一十二分。爲法除之。此無分以二十四除實。而得小分母四。通大分母五。得二十。又通大分子二。得八。加入小分子一。得二十五。分。是爲八分丈之二。

㊃如有積五分丈之四。即八寸。以三丈又八分丈之一。即三丈一尺二寸半。除之。問得若干。曰二尺五寸六分。

法以五分丈之四爲實。以法之分母八。通三丈。得二十四分。加入子一。得二十五分。爲法。乃依上第二條子除子。母除母之法。以法母八除實母五。得六二五爲母。以法子二五除

實子四。得一六爲子。乃以母除子。得二尺五寸六分。此整數帶零分。除零分之法也。若法除實。而數或不盡。則亦照第三條。用互乘代除之法。

母除子。亦得二尺五寸六分。　做上第三條論之。

㊄如有積四丈又三分丈之二。以七分丈之四除之。問除得若干。　曰八丈又六分丈之一。

法以實分母三。通四丈。得十二。加入分子二。得十四。共得三分丈之十四爲實。以七分丈之四爲法。用互乘代除之法。

母除子得八丈。餘二不盡。命爲十二分丈之二。約之爲六分丈之一。

此零除整帶零法也。

㊅如有田五畝又三分畝之二。共租銀五兩又二十七分兩之一。問每畝租銀若干。　曰八錢八分八釐。

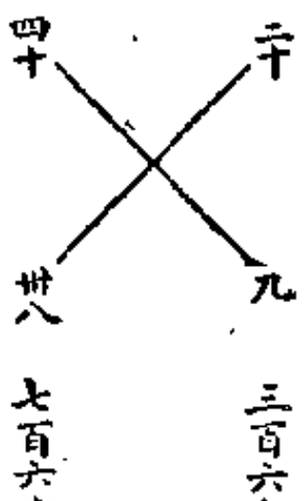
又四百五十九分釐之四百零八分。

法以銀分母二十七。通五兩。得一百三十五。加入分子一。得一百三十六。共得二十七分所之一百三十六爲實。又以田分母三。通五畝。得十五。加入分子二。得十七。共得三分畝之十七爲法。用互乘代除之法。

除子得八錢八分八釐又四百五十九分釐之四百零八。

㊆如有積八分丈之七。又帶小分五之三。小分五之三者。將一丈分爲八分。每分得一尺二寸五分。又將此一尺二寸五分。分爲五分。每得其三分也。　以橫五分丈之二。又帶小分四之一。除之。問直若干。　曰二丈一尺一寸一分一釐又三百六十分釐之四十。約爲九分釐之一。

法以積小分母五。通大分母八。得四十。又通大分子七。得三十五。加入小分子三。得三十八。共得四十分丈之三十八。爲田積大小分所疑之數。爲實。又以橫小分母四。通大分母五。得二十。又通大分子二。得八。加入小分子一。得九。共得二十分丈之九。爲橫大小分所疑之數。爲法。乃得互乘代除法。



母除子得數。此次零分下帶小零分。而兩母兩子不

同者之法也。其兩母兩子俱同。及母同子異者皆同此例。

乘除並用

凡數有乘除各一次者。不論理當先乘後除。與理當先除後乘。概用先乘後除爲便。以得數無異。且先除數或不盡。難以用乘也。如四人分銀八兩。問三人若干。法當先以四人除八兩。得每人二兩。而後以三人乘之。得二十四兩。而後以四人除之。得數六兩。所得無異也。據其理安在。曰八兩者四人所得也。以三人乘之。得二十四兩。是一人而得四人所得。乃分數也。故以四約之。而見實數。此即通分乘法第一條之理也。

四率比例

凡乘除並用則有四率相爲比例。則有正比例。轉比例之分。如左。

正比例古名異乘同除。

○如原有米二十石。共價三十兩。今有米四十石。問價若干。

法將問語拆列四率如左

一率　原米二十石爲法

二率　原價三十兩

三率　今米四十石　相乘爲實

四率　求得今價六十兩

列法以原物爲一率。原價爲二率。今物爲三率。二率與三率相承。恆爲實。首率恆爲法除。得今價爲四率。所謂四率也。古謂之異乘同除者。以三率今。乘次率原。今與原異故曰同除也。以首率原。除次率原。原與原同。故曰同除也。一比一五。若今米四十。與今價六十也。亦一比一五也。○凡言以者爲一率。言比者爲二率。言若爲四率。倣之同理。比例又曰相當比例。又二率三率之位可互易。則爲以原米二十。比今米四十。一比原價三十。與今價六十也。亦一比二。此法名爲轉比例。

轉比例

○如有地闊二十丈。長八十丈。今有地闊四十丈。與之相換。問該長若干。　曰四十丈。

一率　今闊四十丈　爲法

二率　原闊二十丈

三率　原長八十丈　相乘爲實

四率　今長四十丈

列法照式。法爲以今闊比原闊。若原長比今長也。

此與正比例異。蓋彼先定首次兩率。以爲三四兩率之比。此則先定中兩率。以爲首末二率之例也。又凡四率中二率相乘。必與首末率相乘同積。彼乃異乘而同積。此乃同乘而同積。蓋因積之相同。其數不可增損。地長闊。必皆積相同。乃換。

而長闊可隨形。今闊比原闊多若干。四十減二十。多一倍。則原長比今長亦多若干。八十減四十。亦多一倍。如相倣效。故曰互視。此於正比例爲別調。以預知爲同積。而比例乃生。故曰轉比例也。○按正比例。乃同式而實異者也。轉比例。乃同實而異式者也。如以田闊。

合率比例

古名同乘同除。即併乘併除也。蓋凡實須將數法相乘者。可將各法相除者。可將各法相因。併爲一法除之。知每日每人工課五分。今有五人。幾八日。共工價若干。則以五分因八日。得四錢。以乘五人。得二兩。又以八日乘一次也。今則以五分因八日。得四錢。以乘五人。得二兩。是併二次乘爲一次也。今四錢分之。每錢又分五分。每分若干。則以一百兩爲實。以四錢爲法。除得每分五兩。是除二次也。今則以四錢因五人。共得二十人爲法。以除一百。即得每分五兩。是併二次除爲一次也。法雖異而得數同也。而曰合率比例者何也。曰此即合數次比例以爲一次比例也。詳如左。

○如原有工人八名。催五日共支工價銀二兩。今有工二名。催二日。問該銀若干。

法以原工八名。乘原五日。得四十工。爲首率。　以原銀二兩爲次率。　以今工二名。乘今二日。得四工。爲三率。　求得今銀二錢爲四率。

法爲以四十工比四工。若銀二兩比二錢也。然此法乃兩比例合爲一比例耳。試作兩次比例列之。

一率　原工八名

二率　原銀二兩

三率　今工二名

四率　求得今銀五錢

原工八名。而得銀二兩。則今工二名。應得銀五錢。此一比例也。

又以日論之。

一　五日

二　五錢

三　二日

四　求得二錢

五日而得五錢。則二日應得二錢。此又一比例也。

試將兩比例合爲一比例。即與前法無異矣。

原工八名	原五日	原四十工　八名乘五日所得
原銀二兩	原五錢　可刪減不用	原二兩
今工二名	今二日	今四工　二名乘二日所得
今銀五錢	今二錢	今二錢

合之

四百率三率．並兩比例相乘．而次率獨否何也．曰銀五錢．凡兩見．其數既同．則可對減省棄．而次率之二兩．若必乘五錢．則末率之二錢．本數不必與五錢相乘．此省則彼亦省也．

㈢如原有鵝八隻．換鶏二十隻．又鶏三十隻．換鴨九十隻．又鴨六十隻．換羊二隻．今有羊五隻．問換鵝若干．　曰二十隻．

法以所換羊二．乘所換鴨九十．得羊一百八十隻．再乘所換鶏二十．得羊三千六百隻．爲首率．〇又以原鴨六十．乘原鶏三十．得鶏二千八百隻．再乘原鵝八．得鵝一萬四千四百隻．爲次率．　又以今羊五隻爲三率．　求得四率鵝二十隻．

法爲以原羊三千六百隻．比原鵝一萬四千四百隻．若今羊五隻．比今鵝二十隻也．（並一比例．）　然此法乃合三比例成一比例也．

一原羊二	原鴨九十	原鶏二十
二原鴨六十	原鶏三十	原鵝八
三今羊五	今鴨一百五十（省除）	今鶏五十（省除）
四今鴨一百五十（省除）	今鶏五十	今鵝二十

解曰．鴨一百五十隻．可換鶏五十隻．亦可換羊五隻．是換鶏五十隻．與羊五隻等也．則鶏五十隻．所換之鵝二十隻．亦必爲羊所換可知矣．

㈣如原有工一百．開河四十丈．二十日工完．今有一千工．合開河八十丈．問幾日可完．　曰四日．

化原一百工開四十丈．爲十萬工開四萬丈．化今一千工開八十丈．爲十萬工開八千丈．乃列四萬丈爲首率．二十日爲次率．八千丈爲三率．

法爲以四萬丈比二十日．若八十丈與四日也．求得四日爲末率．　然此亦合兩比例爲一比例也．

法用互乘

原羊三千六百	原鵝一萬四千四百	今羊五
今鵝二十		

先互乘

原一百工	五十萬工
今一千工	八十丈

法	四十五萬丈
原	五八千丈

合之

原羊三千六百	
原鵝一萬四千四百	
今羊五	
今鵝二十	

今工一千　原四十丈　四萬丈
原工二十日　原二日（省用）　二十日
原工一百　今八十丈　八千丈
今二日　今四日　四日

合

㈣如原有書一百篇．六人寫之．十日完．每篇三百字．今有書二百篇．八人寫之．十二日完．問每篇字若干．　曰二百四十字．

法用互乘

原一百篇（互二萬篇）	原六人（互一千二百人）	原十日（互一萬二千工）
今二百篇（互八百篇）	今八人（互八百人）	今十二日（互九千六百工）

此變原數爲二萬篇．用一萬二千工寫之．亦變今數爲二萬篇．用九千六百工寫之．（篇數同而用工之多少．視字數多少．則以字數多者用工多．字數少者用工少也．）

於是以原一萬二千工爲一率．

原三百字爲二率．（亦可以二萬篇乘三百字．得六萬字．爲次率．因前者止論每篇．故止用三百字．）

今九千六百工爲三率．

求得今二百四十字爲四率．

此乃合三比例爲一比例也．

今二百篇	原六人	原十日
原三百篇	原一百五十字（省除）	原二百字
原一百篇	今八人（省除）	今十二日（省除）
原一百五十字	今二百字	今二百四十字

解曰．先以篇數爲比例．原一百篇．篇三百字．今勻作二百篇．則應每篇一百五十字．此輪比例也．然人數不同．故又以人數爲比例．原六人．寫二百篇．每篇一百五十字．則今八人．寫二百篇．每篇應二百字．今十二日寫二百篇．每篇應二百四十字．又一正比例也．

㈤如原有麥一萬二千石．用車十二輛．每輛載三石．日行八十里．四十日運完．今有麥三萬石．車十六輛．每輛載四石．日行六十里．問幾日運完．　曰七十五日．

法用互乘．

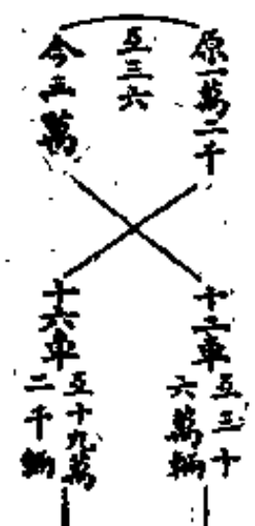
原一萬二千工		
原三百字		
今九千六百工		
今二百四十字		

合之

原一萬二千工	
原三百字	
今九千六百工	
今二百四十字	

（篇數同而用工之多少．與字數多者用工之多少．則以字數多者用工多．字數少者用工少也．）

於是以互得四千六百零八萬里爲首率。以原四十日爲次率。以互得八千六百四十萬里爲三率。求得七十五日爲四率。



此合四比例爲一比例也。第一次連數。二次連數。四次是數。

原一萬二千石　今十六率　今四石

原四十日　原一百日　原七十五日

今三萬石　原十二率　原三石

今一百日　今七十五日　今五十六日

今六十里　今四千六百里

原五十六日　原四十日

原八十里　原八千六百里

今七十五日　今七十五日

之合

正比例帶分

㊀如人行路行過五分之二。係八十里。問總里若干。曰二百里。

一　二分

二　八十里

三　五分

四　二百里

二分而得八十里。則五分之爲二百里可知。

㊁如原米三分石之二。買銀七分兩之五。今有米四分石之三。問該銀若干。曰五十六分兩之四十五。

一　三分石之二

二　七分兩之五

三　四分石之三

四　五十六分兩之四十五

照通分乘法第二條。以二率分母七。乘三率分母四。得二十八爲母。又以兩分子。五乘三。得十五爲子。再照通分除法內捷法算之。即得。

轉比例帶分

㊀如原有門簾用布一丈二尺。其幅寬一尺五寸。今作一新簾。其布比原布寬七分尺之三。問應長若干。曰九尺又三分尺之一。

法以原寬一尺五寸。用分母七通爲十分半。加入分子三。得今寬一十三分半爲一率。

一　今寬十三分半

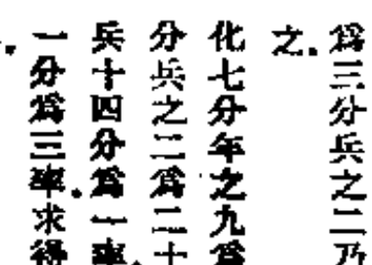
二　原長一丈二尺

三　原寬十分零五

四　今長九尺。又一百三十五分尺之四十五。約之爲三分尺之一。問可支若干年月。曰一年又七分年之六分半。

㊁如城守兵一營。其糧可支一年。又七分年之二。今汰去兵三分之一。減分母三。餘二。分年之六分半。

法先以年分母七。通一年爲七分。加入分子二。共九分。爲七分年之九。又以兵分子一。減分母三。餘二。爲三分兵之二。乃現存兵數。因兩分母不同。故用互乘以齊之。



化七分年之九爲二十一分年之二十七。爲原年數。又化三分兵之二爲二十一分兵之十四。爲今存兵數。於是以今存兵十四分爲一率。以原年數二十七分爲二率。以原兵二十一分爲三率。求得四率四十分半。以減分母二十一分。餘爲一年。餘十九分半。約之爲七分年之六分半。

一　今存兵十四分

二　原年數二十七分

三　原兵二十一分

四　今年數四十分半

按分差分

㊀一日二人差分。如甲乙二人分物。甲衰二。乙衰八。併得十分。爲法除物。得每分若干。乃以甲衰二乘之。得甲數。若以乙衰八乘之。得乙數。是也。若令甲乙丙三人分之。則甲衰二之比八。若八之與三十二。皆四倍之比例也。法以二除八得四。而以八乘之。即得。下倣此。此乃通比例四率也。併得四十二分。以除物。而後以各衰乘之。四人則丁衰爲一百二十八。與二比八。若三十二。五人以上。可推。皆照上通比例四率法求之。

㊁一日四六差分。甲衰四。乙衰六。丙衰九。丁衰一十三半。法做二八差分。

㊂一日三七差分。甲衰三。乙衰七。若三人。則丙難以取衰。取衰倒用通比例四率。以乙衰爲二十一。七個三也。丙衰爲四十九。以三除二十一。而以七乘之。即得。適三比七。若二十一。與四十九也。〇二十一。七個三也。四十九。七個七也。〇二十一。乃三乘七所得。故以三除之。而必以七乘之。此法之所以變也。若四人。則又變甲衰爲二十七。三個九也。乙衰爲六十三。七個九也。又三個二十一也。丙衰爲一

401

百四十七（七個二十一也・又三個四十九也・）丁衰爲三百四十三（七個九也・）法以五人分六十兩見、人得十二兩、乃丙中率數加五兩爲丁數、再加五兩爲戊數、以三乘五得十五爲乙數、以五自乘得二十五爲丙數、則九之比十五（九者三個三也・十五者三個五也・）若十五之比二十五、皆三與五之比例也、（十五者三個五・二十五者五個五也・）又或以有上項九十五二十五之三數、欲求第四數、又或以有上項九十五二十五之三數、欲求第四數、法以三乘九得二十七、三乘十五得七十五、復以五乘九得四十五、五乘十五得七十五、五乘二十五得一百二十五、所得六數內、四十五七十五若相匝、止用其一、則二十七（三個九也・）四十五（五個九也・又三個十五也・）七十五（五個十五也・又三個二十五也・）一百二十五、（五個二十五也・）之四數、亦皆三五相遞比例也、凡欲求相遞比例而歸除不盡者、以此法施之、

遞折差分

㊀如數人分物甲得一平分、乙六百分內得三百六十分、丁得二百一十六分、並以十分之六爲率、乃六折差分也、四衰相併、得二千一百七十六分、以除總物、得每分若干、以各衰乘之、得所求數、其二折三折四八九等折、倣此、五折入下條、

加倍減半差分

㊁加倍者、甲衰一、乙衰二、丙衰四、丁衰八、並加倍也、併四衰共得十五分、以除總物、得每分若干、以各衰乘之、得所求、

如爲商三次、每次得利、比本銀加一倍、每次買田二百兩、買三次、本利恰盡、問原本若干、　曰一百七十五兩、

法以一爲本銀衰數、二爲第一次本利共數、四爲第二次本利共數、八爲第三次本利共數、此入之分數也、又以一分爲第三次買田之率、（一個二百也・若不買田・則存此二百奏・）二爲第二次買田之率、（二個二百也・若不買田・則得利一倍・故爲二個二百・）四爲第三次買田之率、（四個二百也・若不買田・則得利四倍・故爲四個二百・）併之得七、以乘每次二百兩、得一千四百兩、此出之數也、出而本利俱盡、則入之數、止此可知、於是以入之分數八除之、而得本銀一百七十五兩、

㊂減半者、甲衰八、乙衰四、丙衰二、丁衰一也、併各衰數以除總物、見得數、乃以各衰乘之、如有銀三千一百六十兩、分與三等人、上等二十名、每名得四分、中等二十四名、每名得二分、下等三十名、每名得一分、問中等每名若干、

法以四爲上衰乘二十名、得八十分、二爲中衰乘二十四名、得四十八分、一爲下衰乘三十名、仍得三十分、併之共得一百五十八分、以除銀、得每分二十兩、以中衰二乘之、得中等每名四十兩、

遞加遞減差分

㊀如有金六十兩、令五人依次遞加五兩分之、問各得若干、　曰甲得二兩、乙得七兩、丙得十二兩、丁得十七兩、戊得二十二兩、

法以五人分六十兩見、人得十二兩、乃丙中率數加五兩爲丁數、再加五兩爲戊數、若丙減五兩爲乙數、再減五兩爲甲數、蓋凡諸位、如三五七九之遞、其中率之數、必爲平分之數也、（如一二三・其中率二・必合三而平分之數・一二三四五・其中率三・必合五而平分之數也・）

㊁如有銀九百九十六錠、分給八人、自末名已上依次遞加十七錠、問首末二人、各該若干、

法以八人除銀數、得每人一百二十四兩五錢、爲丁戊二人相和折半之數、乃以遞加率十七、折半得八錠半、加入一百二十四錠半內、即得戊數、知戊數而餘可求、蓋遞加十七得己庚辛、遞減十七得丙乙甲者、看下圖可明、

甲六十五錠
乙八十二錠
丙九十九錠
丁一百一十六錠　相併折半得一百二十四錠半、加八錠半得戊一百三十三錠
戊一百三十三錠
己一百五十錠
庚一百六十七錠
辛一百八十四錠

凡倘位、其中二率相併折半、與首末二率相併折半同、

超位加減差分（已上者定・俱看定率・此則無定・）

㊂如爲商三次、初次獲利、比原本多二倍、二次獲利、比初次本利共數多四倍、三次獲利、比二次本利共數多四倍、三次共計獲本利銀九百兩、問原本銀若干、　曰十五兩、

法以一分爲原本銀、（如一兩・）加二倍、得三分、爲初次本利共數、（如三兩・）又照三分加四倍、得十五分、爲二次本利共數、（如十五兩・）又照十五兩加三倍、得六十分、爲三次本利共數、以除九百兩、得原本銀十五兩、

互和折半差分（將首末二數・合併折半・即中率也・如一二三・即得二三併折・即得中率二・凡奇數皆此・）

㊃如有兵二萬三千八百名、令五營遞減分統、其甲營比戊營、多三千三百六十名、仍得三千四百四十名、乙五千六百名、丙四千七百六十名、丁三千九百二十名、戊三千客八十名、

法以五營除兵數、得四千七百六十名、爲丙營中率、又以甲多戊三千三百六十名、以四除之、得八百

四十名。爲遞加遞減之數。甲多乙一個八百四十名。多丙二個八百四十名也。於丙營加之得乙營數。再加之得甲營數。若於丙營減之。得丁營數。再減之得戊營數。

㊀如有山一百九十八畝。令六人按次遞減耕之。已比甲減三十畝。問乙數。　曰四十二畝。

法以六人除田數。得三十三畝。乃丙丁中二人共耕折半之數。次以己少甲三十畝。以五歸之得六畝。折半得三畝。加於三十三畝。得三十六畝。爲丙耕數。再加六畝。得四十二畝。即乙耕數也。若遞加遞減並分第二條明。

首尾互乘差分（上法有兩人換物。有首尾二人之數。此法有換人。有首尾二人之事。減首數人。加末數人。）

㊁如五人遞次分銀。但知甲得四十兩。戊得二十四兩。問乙丙丁各若干。　曰乙三十六兩。丙三十二兩。丁二十八兩。

法以四分爲甲多於戊之率。（甲多乙一分。多丙二分。多丁三分。多戊四分也。如六人問用五衰。七人則用六衰。多戊四分爲法。）以甲戊兩銀數相減餘十六兩爲實。法除實得四兩。乃遞加數也。以加戊銀即得丁數。再加得丙數。再加得乙數。

一法併甲戊數折半。得丙數。又併甲丙數折半。得乙數。又併丙戊數折半。得丁數。此即上互和折半之法。凡位數奇者皆可用。

㊂如七人遞減運糧。但知甲乙共運二十三石七斗。戊己庚共運二十六石一斗。問各若干。　曰甲十二石二斗。　乙十一石五斗。　丙十石零八斗。　丁十石一斗。　戊九石四斗。　己八石七斗。　庚八石。

法以二十三石七斗折半得十一石八斗五升。爲甲乙相和折半之數。即借爲甲運數。又以二十六石一斗。三歸之。得八石七斗。即己運數。於十一石八斗五升內減己八石七斗。餘三石一斗五升爲實。乃甲比己多運之數也。又以甲多己四分半爲法。（甲壹己共六人。壹上條論之。六人雇用五衰。壹戊多己一分。丁多己二分。丙多己三分。乙多己四分。加甲多乙一分。共五分。甲比己多乙半分也。）與甲乙所存者互乘之。（所存者是指甲現存互和之數。）得丙數。（減以四分半爲法。）法除實得七斗於己入石七斗數內減之。餘八石爲庚數。若加之。則爲戊數。餘可知。○此條若問云甲乙丙共運三十四石五斗。己庚共運一十六石七斗。則以三歸甲乙丙數。得十一石五斗。爲乙數。（五因己庚數。得八石三斗五升。借爲庚數。）相減餘爲實。（除甲比己多運之數也。）餘照前法。（戊多己二分。丁多己三分。丙多己四分。乙多己五分。）若問云甲乙共三十三石七斗。己庚共十六石七斗。則俱折半。借作甲數庚數。（甲十一石八斗五升。庚八石三斗五升。）相減餘爲實。（論三石五升。）以五分爲法除之。（七人除用六衰。四互和折半之故也。甲止多乙半分。共少一分也。）餘法照前。若問云甲乙二人共運若干。丁戊己庚四人共運若干。則以四人運數四歸之。爲戊己二人互和減半之數。餘照前。

㊃如有米二百四十石。令五人遞減納之。定甲乙所納。與丙丁戊所納等。問各數。　曰甲六十四石。　乙五十六石。　丙四十八石。　丁四十石。　戊三十二石。

法併甲多戊四分。乙多戊三分。得七分。又併丙多戊二分。丁多戊一分。得三分。相減餘四分。是丙一人少於甲乙二人之分數也。則所納應比甲乙爲少。統以二人三人相減。除一人。是丙丁得一人之分。

面所納。遂與甲乙等也。次少四分。面多一人。面共數遂相等。則四分即爲戊一人之數。於是以一人爲法。四分爲實。除得戊納米四分。加丁五分。（丁多戊一分。故爲五分。）丙六分。共十五分。又乙七分。甲六分。亦共十五分。二共三十分。以除總米二百四十石。得每分八石。以甲八分因之。得六十四石。以丙六分因之。得四十八石。以乙七分因之。得五十六石。按此可照上條法。以甲乙所納一半。折半得六十石。爲甲乙互和折半數。以丙丁戊所納一半。三歸之。得四十石。爲丁納數。相減除二十石爲實。面以二分半爲法除之。（丙多丁一分。乙多丁二分。加甲多乙半分也。）得八石。爲遞加之衰。

和數比例（相併也。併乘其以比總數。即求每數也。）

㊀如甲乙丙合本爲商。共得利三十二兩。甲本銀三千六百兩。乙本銀五百一十兩。丙本銀不知數。但知該分利四百八十兩。問丙本銀若干。　曰七百二十兩。

法於總利內減丙利。餘二千七百四十兩爲法。併甲乙二人本銀得四千一百一十兩。爲實。法除實得四兩。乃遞加數也。以加戊銀即得丁數。再加得丙數。再加得乙數。

每利一百兩。得本銀一百五十兩。以丙利四百八十兩乘之。得丙本七百二十兩。

㊁如甲乙丙合本生理。甲本二百兩。八個月。又四十兩。六個月。乙本三百二十兩。六個月。又八十兩。五個月。丙本一百兩。十個月。共得利三百六十兩。問各該利若干。　曰甲一百一十五兩。　乙一百四十兩。　丙一百兩。

法以甲本二百兩。乘八個月。得一千六百兩。（一個月二百兩。八個月共一千六百兩也。）又以四十兩乘六個月。得二百四十兩。併得一千八百四十兩。爲甲衰。照此法又併得乙衰二千三百二十兩。丙衰一千六百兩。合三衰。共得五千七百六十兩爲法。以除利銀三百六十兩。見每本銀一兩。得利銀六錢二分五釐。以甲衰乘之。得甲數。

（餘倣此。法以總共本比共利。若各本比各利也。）

㊂如三人合本共得利一千兩。內甲本三百兩。十個月。得利五百兩。乙本六百兩。得利二百兩。俱不知月分。請推算。　曰乙丙均三個月。法以甲本三百乘十個月。得三千兩。爲乙本六百兩乘月分之利銀五百除之。見每利銀一兩。得本六兩。以乙利三百乘之。得一千八百兩。爲乙本六百兩除之。得三個月。丙做此。（法爲以被利比被本。若此利比此本也。銀與上二條異。然彼此之本。皆兩數相乘。以成率者。兩數混而爲一。則亦諸之和也。）

爲如二人相隔一千四百里。同日起身相訪。甲日行八十里。乙日行六十里。問途中幾日相遇。　曰十日。

法併八十六十得一百四十里。爲一日行數。以除一千四百里。得十日。（法爲一百四十里比一日。若一千四百里比十日也。）

爲如銀一千二百兩。買絹一分。每匹價銀二兩四錢。綾二分。每匹價銀三兩六錢。問各若干匹。　曰絹一百二十五匹。　綾二百五十匹。

法倍綾價得七兩二錢。加入絹價二兩四錢。共九兩六錢爲法。以除一千二百兩。得一百二十五匹。蓋

適九兩六錢。卽得絹一匹。綾二匹。則一百二十五匹。乃絹數。倍之爲綾數。可知矣。法每九兩六錢之比一率。二十五匹也。已上二條亦謂之淘者。以首率皆舍率也。

㊅如四人分銀七百八十五兩。乙得甲十分之七。丙得乙十四分之三。丁得丙十二分之九。問各若干。

曰甲四百兩。乙二百八十兩。丙六十兩。丁四十五兩。

法用三分母互乘。得一千六百八十分。爲甲衰。取甲十分之七。得一千一百七十六。爲乙衰。取乙十四分之三。得二百五十二。爲丙衰。又取丙十二分之九。得一百八十九。爲丁衰。併四衰以除總銀。而以各衰乘之。卽得。法爲合衆衰比總銀也。

㊆如五處共輸粟二千石。以田畝之多寡。（田多者輸多。少者輸少也。）道里之遠近。（道圓脚價多。近則脚價少。）粟價之貴賤。均輸之。甲田一萬三千零六十畝。粟每石價銀二兩。自輸本處。（則無運費。）乙田一萬二千三百一十二畝。粟每石價銀一兩二錢。至輸所一百五十里。丁田一萬三千三百三十八畝。粟每石價銀一兩七錢。至輸所二百五十里。戊田五千一百三十畝。粟每石價銀一兩三錢。至輸所一百五十里。每石每里車價四釐。請問各該輸若干。

曰甲五百二十二石四斗。乙五百四十七石二斗。丙三百一十九石二斗。丁三百九十五石二斗。戊二百一十六石。

法以甲粟每石價二兩。歸除田一萬三千零六十畝。（零六十畝。卽當作一萬三千零六十石看矣。總粟有實積不論田。）則一萬三千零六十畝。（卽當作一萬三千零六十石看矣。）又當作一萬三千零六十兩看矣。（今價係二兩。故逢二畝逢一石也。）次以乙里數乘車價得八錢。併入粟價一兩。共一兩八錢。歸除乙田得數。爲乙衰。依此法再求得丙丁戊各衰。乃合五衰。得三萬五千石。以除總粟二千石。見每石應輸八升。乃以各衰乘之。得各數。（法爲合衆衰比總粟。若各衰之比各粟也。）

附就物抽分

○如買米八十四石。每石價銀二兩。爲錢七分。運價一錢三分。今欲抽米準折運價。問該抽運脚米若干。

曰脚米六石八斗二升五合。

法以運脚一錢三分。乘總米得十兩零九錢二分。乃併米價脚價共一兩六錢。爲法除之。得脚米數。法爲合正價脚價以比正米脚米價。若獨以脚價比脚米也。因首次率皆合數。故附於和數。

較數比例（得名緣由。詳分。）

㊀如發買綾羅二色。綾七尺。羅九尺。兩價相等。但知綾價每尺比羅每尺多三十六文。問各價。

曰綾每尺一百六十二文。羅每尺一百二十六文。法列四率。

一率　二尺（以綾羅相減得之。）

二率　三十六文

三率　七尺　（乘得二百五十二文）

四率　一百二十六文

綾一尺。比羅一尺多三十六文。則綾七尺。比羅七尺。必共多二百五十二文。乃羅二尺之價也。故以二尺除之。

㊁如有麥十八石。豆二十二石。兩價相等。如交換五石。則兩邊俱差一兩六錢。（豆邊少。麥邊多。）問每石價。

曰麥每石價一兩七錢六分。豆每石價一兩四錢四分。

一率　五石

二率　一兩六錢

三率　麥十八石

四率　五兩七錢六分

一率　豆四石（二十二分之四）

二率　五兩七錢六分

三率　一石

四率　一兩四錢四分（豆價）

按麥每石價。比豆每石多三錢二分。則麥五石比豆五石。必多一兩六錢。麥十八石比豆十八石。必多五兩七錢六分矣。而豆多四石。卽價相等。是五兩七錢六分。乃豆四石之價也。故以四石除之。而見豆一石之價。於是以二十二石乘之。而得其價三十一兩六錢八分。與麥十八石之價等。以麥十八石除之。得麥每石價。

㊂今有金四錠。銀六錠。其重同。若交易其一。則銀重於金六兩。問各重若干。

曰金銀各重三十六兩。金每錠九兩。銀每錠六兩。

法以相差六兩。折半得三兩。爲首率。餘同上條。（按此與上條無異。但彼錠不同耳。若將此條問語。改云交換一錠。則兩邊俱差三兩。減將上條問語。改云交換五石。則豆多三兩二錢矣。）

㊃如三人合本爲商。共得利銀四百兩。乙比甲多分十二兩。丙比乙又多分十六兩。問各利若干。

曰甲一百二十兩。乙一百三十二兩。丙一百四十八兩。

法併十二兩與二十八兩。（丙多乙十六。又多甲十二。共二十八也。）得四十兩。於總利內減去。餘三百六十兩。三人平分之。得甲一百二十兩。而餘可知。

㊄如甲日行九十五里。乙日行七十五里。今乙先行八日。問甲幾日追及。

曰三十日。

法以

一率　二十里（兩率相減之餘）

二率　一日
三率　六百里八日乘七十五里得之
四率　三十日

㊀如一人步行先行三十七里，一人騎馬追至一百五十四里，倘不及二十三里，問追及之里數若干。曰二百五十三里。

二率　十四里二十三與三十七相減之餘
二率　一百五十四里
三率　二十三里
四率　二百五十三里

步行者先行三十七里，而騎馬者追之，止不及二十三里，是已追過十四里也，追過十四里，必須行一百五十四里，則不及之二十三里，必須行二百五十三里，乃及也。

㊁如一人行路，步行則三十日可到，騎行則二十日可到，今行二十六日到，問步行騎行日數各若干。曰步行十八日，騎行八日。

一率　十日二十三十相減之餘
二率　三十日
三率　六日今行二十六日與騎行二十日較多六日
四率　十八日步行日數

步行比騎行遲十日，而步行爲三十日，則步行比騎行遲六日，而步行爲十八日可知矣。

或改用

一率　十日
二率　二十日
三率　四日
四率　八日

騎行比步早十日，而騎行爲二十日，則早四日，而騎行爲八日可知。

㊂如上等酒每斤價銀五分，下等酒每斤價銀三分，今二等酒和合一處，共重一百二十斤，每斤價銀三分六釐，問二等酒各若干。曰上等三十六斤，下等八十四斤。

一率　二分五分三分相減之餘
二率　一百二十斤

三率　六釐每斤三分六釐與下三分相減之餘
四率　三十六斤上等酒數

每斤三分六釐，比下價多六釐，以一百二十斤乘之，共多七錢二分，此乃上等酒所多價，故以上等每斤多二分除之，而得上酒三十六斤也。

㊃如有布三百一十匹，每匹長四十尺，但知每匹扣運費二尺，共去一十六匹，復找回錢六百文，問每匹價錢若干。曰一千二百文。

一率　二十尺
二率　六百文
三率　四十尺
四率　一千二百文

以總布乘運費二尺，得六百二十尺，又以扣去十六匹，乘每匹四十尺，得六百四十尺，二數相減，見扣多二十尺，扣多二十尺，而找回錢六百文，則六百文乃二十尺之價，而四十尺之價，爲一千二百文可知矣。

㊄如甲本銀比乙多一倍零八兩，共得利銀二十二兩，甲分十六兩，乙分六兩，問各本。曰甲三十二兩，乙十二兩。

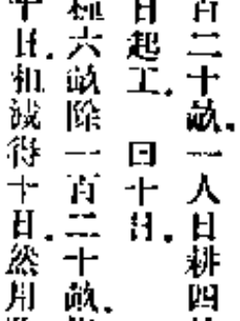
法以乙利六兩，倍之，與甲利十六兩相減，餘四兩，以除所零八兩，見每利一兩，得本銀二兩，以各利乘之得數。

㊅如三股分銀，甲股八人，乙股六人，丙股九人，乙每人所得，如甲每人三分之二，丙每人所得，如乙每人四分之一，乙六人比丙九人，共多三百兩，問每股若干。曰甲股九百六十兩，乙股四百八十兩，丙股一百八十兩。

法以二分母互乘得十二，爲甲每人之衰，三歸而二因之，得八分，爲乙每人之衰，又四歸八分而一因之，得二分，爲丙每人之衰，乃以各人數乘各衰數，甲得九十六分，乙得四十八分，與乙四十八分相減，餘三十分，爲法，除多銀三百兩，見每分得十兩，以甲九十六分乘之，得甲股數，而餘可知。

㊆如有田一百二十畝，一人日耕四畝，一人日種六畝，欲合同時完工，問耕者該先幾日起工。曰十日。

法以每日種六畝，除一百二十畝，得二十日，又以每日耕四畝，除二十日，得三十日，相減得十日，然用除兩次，恐有不盡，復法用互乘如下圖。



及二日耕四畝。爲六日耕二十四畝。及一日耕六畝。爲四日種二十四畝。於是以四率列之。

一率　二十四畝

二率　二日　四日與六日相乘之積

三率　一百二十畝

四率　十日

以二十四畝言之。耕者當先二日。則以一百二十畝言之。排者當先十日矣。

和較比例　九章算法。一名貴賤相和。於和數中推知較數。因較數而成比例也。

㊀如有銀四十六兩。買米麥共五十石。米每石價銀一兩。麥每石價銀八錢。問米麥各若干。　曰米三十石。麥二十石。

法以總五十石。乘米價得五十兩。與原價相減。原價少四兩。減五十石。內有麥二十石。今亦作米算之。則每石多銀二錢。二十石共多價四兩。在米言之則爲多。而在麥言之則爲少也。又以五十石。乘麥價。得四十兩。與原價相減。而原價多六兩。減五十石內。有米三十石。今亦作麥算。必少價六兩。在麥言之則爲少。而在米言之則爲多也。二較相併。得十兩。爲一率。五十石爲二率。

一率　十兩

二率　五十石

三率　多六兩

四率　三十石

五十石俱米。則價五十兩。若俱麥。則價四十兩。是米五十石。較麥五十石。其價多十兩也。價多十兩。而米爲五十石。則多六兩。而米爲三十石可知矣。

一率　十兩

二率　五十石

三率　少四兩

四率　二十石

又價少十兩。而麥爲五十石。則少四兩。而麥爲二十石可知矣。

又法以二價相減。餘二錢爲一率。以一石爲次率。又以五十石。減總五十石。餘爲米數。若五十石皆作麥價乘之。與原價相減。不足六兩。乃米乘麥價每石損二錢之數。以二價相減餘二錢除之。則先得米三十石。

㊁如有玉在石中。石正方四寸。（內容得乘率積六十四寸。）重一百六十兩。若八錢。共銀。問玉石若干。　玉石立方一寸重二兩五錢者。亦以此爲算者所必知也。

法照首條

㊂如有金器一件。內有銀相參。合共重一百七十兩。問金銀各重若干。　此與玉石條同。當求出共積若干寸。法用一桶盛水令滿。投金器入內。若溢出之水。得立方寸若干。假如得十二寸。即爲金銀共積。又金立方一寸重十六兩八錢。銀立方一寸重九兩。當知。

㊃如有金三百兩。係九六成色。今用九九成色。及九一成色二等金。與換。問各用金若干。　曰九九色金一百八十七兩五錢。　九一色金一百一十二兩五錢。

法以九六色乘三百兩。得二百八十八兩。爲十成金數。（三百兩。九六色金也。十成金也。如首條之四十六兩。以九六金爲十成金。）乃照首條又法。以三百兩俱用九九色乘之。得十成金二百九十七兩。與原金二百八十八兩相減。餘九兩爲實。又以二色相減。餘八錢爲法。法除實。得九一色金一百一十二兩五錢。於三百兩內減之。餘爲九九色金數。

㊄如甲有金一兩。可準銀十二兩。乙有金一兩。可準銀八兩。今欲錯爲一處。令金一兩。如首條之九兩。總銀數。問每金一兩。甲出若干。乙出若干。　曰甲出二錢五分。乙出七錢五分。

法以九兩爲中數。如首條之原價。與十兩相較。少三兩。與八兩相較多一兩。併多少二數。得四兩。爲一率。金一兩爲二率。

一率　四兩

二率　一兩

三率　少三兩

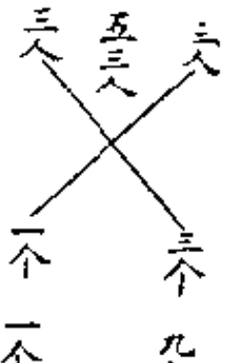
四率　七錢五分　乙所出數

準少四兩。而乙爲一兩。則準少三兩。而乙必爲七錢五分矣。已上皆貴賤差分法。

㊅如僧一百人。給饅頭一百個。大僧一人給三個。小僧三人給一個。問大小僧各若干。　曰大僧二十五人。小僧七十五人。

法用互乘

設大僧一人三個。爲三人九個。小僧三人仍得一個。又以分母三通原一百個。爲三百個。於是以百人俱作大僧。乘九個。得九百個。與原三百個相減。原數少六百個。又以百人作小僧乘一個。得一



406

百個。與原三百個相減。原數多二百個。今多少共八百個。乃以八百個爲首率。一百人爲二率。蓋大僧比小僧多八百個。而大僧之爲二十五人可知。又小僧比大僧少八百個。而小僧爲一百人則少六百個。而小僧爲七十五人可知也。

一率　八百個
二率　一百人
三率　二百人　六百個
四率　二十五人　七十五人

又法亦用互乘。乘舉。以一個九個相減。餘八個爲一率。以三人爲次率。又以原共百人。乘大僧每人三個。得三百個。以原共百個。乘大僧一人如故。與三百個相減。餘二百個爲三率。蓋大僧一人得三個今互乘而得一個。是較互乘九個而浮八個也。浮八個爲三人。則浮二百人何者。小僧三人。共得一個。今互乘而得九個。是較互乘九個而浮八個也。浮八個爲三人。則浮二百個必爲七十五人矣。

若先求大僧。則以一人爲次率。以原共百人。乘大僧每人三人。得三百個。與相乘仍得之一百個相減。餘二百個爲三率。蓋大僧一人得三個今互乘而得一個。是較互乘之九個。而缺八個也。缺八個爲九人。則缺二百個。必爲二十五人矣。

㊄如有大小船梳共五十七。（如首節）槳共二百零四。（如題首）但知大船每隻三梳六槳。（如大船一人般頭三個）小船每隻一梳八槳。問大小船數。曰大船十四隻。（照上條法求得大船數四十三歸之得船數）小船十五（於法換五十七內減大船數四十二餘十五梳）即小船

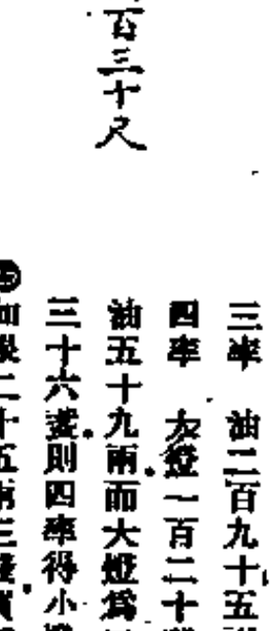
已上二條名貨賄相和。已下各條。與此不同。以其皆於和中求較。而乘比例。故以類相從。繫之於末。

㊅如有兵三千四百七十四名。每三人贊衣絹七十尺。每四人給褌絹五十尺。問總給絹若干。曰十二萬四千四百八十五尺。

法用互乘。

次列四率。

一率　十二人（三五四所得）
二率　四百三十尺
三率　三千四百七十四名
四率　十二萬四千四百八十五尺



㊆如賞人飯肉共一百碗。（如上條之總數）但知二人共飯一碗。（如上條之衣絹）三人共肉一碗。（如上條之銅錢）問人數。及碗數。曰一百二十人。飯六十碗。肉四十碗。

法用互乘。

次用四率。

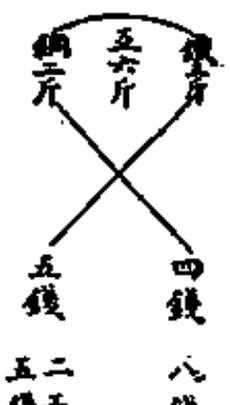
一率　五碗
二率　六人
三率　一百碗
四率　一百二十人

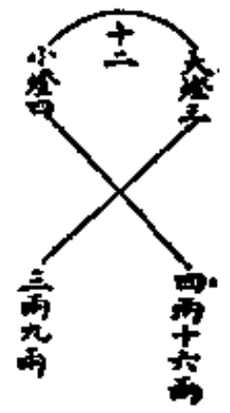
得人數一百二十人爲實。以二人除之得飯碗數。以三人除之得肉碗數。

㊇如賞人茶飯酒共一千三百三十八碗。但知三人共茶一碗。五人共酒三碗。七人共飯六碗。問人數。及各項碗數。

法用縱乘。（即遍分併法。見三卷。）餘同上法。

㊈如大燈三盞共用油四兩。小燈四盞。共油三兩。（如第六題六個一人燈頭三個。小燈三人燈頭一個。）共用油十八斤零七兩。（如共燈頭一百個。）其大燈居二分。小燈居三分。（比如大燈二十五。小燈七十五。即不實共數一百。）問大小燈各若干。曰大燈一百二十盞。小燈一百八十盞。





法用互乘。

變大燈三盞用油四兩。爲大燈十二盞用油十六兩。以大燈二分乘之得三十二兩。變小燈四盞用油三兩。爲小燈十二盞用油九兩。以小燈三分乘之得二十七兩。併二數共五十九兩。

一率　油五十九兩
二率　大燈二十四盞
三率　油二百九十五兩（重十八斤七兩得此）
四率　次燈一百二十盞

油五十九兩而大燈爲二十四盞。則油二百九十五兩。而大燈爲一百二十盞。可知矣。若次率用小燈三十六盞。則四率得小燈數。

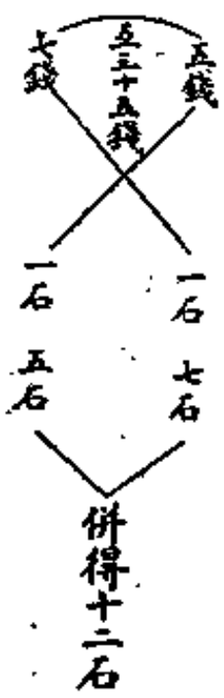
㊉如銀二十五兩三錢。買銅鐵。其重相等。鐵三斤。價銀四錢。銅二斤。價銀五錢。問各斤數。曰各六十六斤。

法用互乘。

次列四率。

一率　二兩三錢
二率　六斤
三率　二十五兩三錢
四率　六十六斤

㊀如有米九百石，令二處照價貨賣，納之，其所納之銀相等。甲處米價每石五錢，乙處每石七錢，問各米數及共價。曰甲納五百二十三石，乙納三百七十五石，價各二百六十二兩五錢。

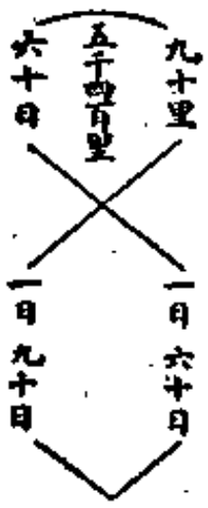


法用互乘。

次用四率。

一率　十二石　十二石　十二石
二率　五石　七石　三兩五錢
三率　九百石　九百石　九百石
四率　二百七十五石（乙數）　五百二十五石（甲數）　二百六十二兩五錢

㊁如空車日行九十里，重車日行六十里，今載米至倉，往（乃道車，返乃空車）十日，問距倉路遠若干。曰倉遠三百六十里。



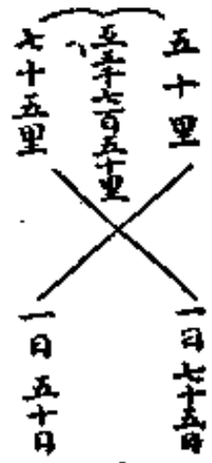
法用互乘。

次用四率。

一率　一百五十日
二率　五千四百里
三率　十日
四率　三百六十里

此六日往（重車日行六十里，空車日行九十里，四日共行三百六十里也。）四日返也（空車日行九十里，共行三百六十里也。）

㊂如重車日行五十里，輕車日行七十五里，今載米至倉五十日往返三次，問距倉里數。曰五十里。



法用互乘。

次用四率。

一率　一百二十五日
二率　三千七百五十里
三率　五日

四率　一日五十里

一率　三次
二率　一百五十里
三率　一次
四率　五十里

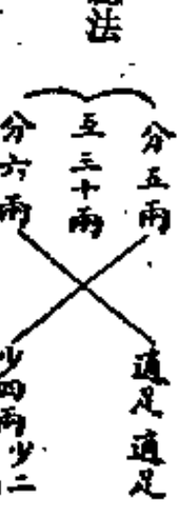
盈朒

㊀如有人分銀，不知人數與銀數，只云每人分五兩，則適足；每人分六兩，則少四兩，問人數及銀數。曰四人，銀二十兩。

法以分率五兩六兩相減，餘一兩爲總法。

若先求人數，則以所少四兩爲人實，以總法除人實，得所求。蓋每人多取一兩，四人共多取四兩，故銀不足四兩，則因不足四兩，即知多取者爲四人也。

若先求銀數，則以分五兩互乘少四兩，得二十兩爲物實，以總法除物實，得所求。（詳下）



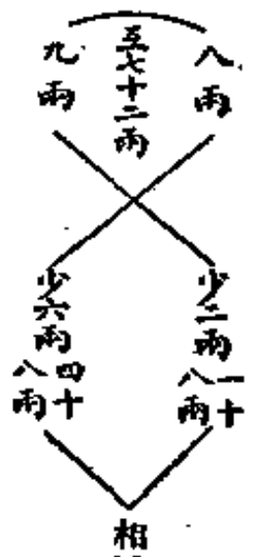
此變四人分銀二十兩，每人得六兩，而少四兩，爲四人分銀一百兩，每人得三十兩，而少二十兩。（所少者五倍原數，則原銀二十兩。亦當五之，爲一百兩矣。）變四人分爲四人分銀一百二十兩，每人得三十兩而適足也。（所少者六倍原數，則原銀二十四兩。亦當六之爲一百四十四兩矣。）夫一百兩者，五個原銀二十兩也，一百二十兩者，六個原銀十兩也。六個原銀而適足，五個原銀則不足二十兩，是此不足之二十兩，乃少一個原銀之數也。故以五減六，如以五個原銀，與六個原銀相減，餘一個原銀爲法，以除二十兩而得銀數也。

此一腳一適足者，一盈一適足者倣此。

㊁若前問改云出銀買物，每人出五兩則適足，每人出六兩則多四兩，算法亦與上條無異，但彼云不足四兩，此云多四兩爲異耳。蓋彼乃分銀，分少而總銀適足者，分多則總銀必腳，此乃出銀，出少而適合乎物價者，出多則必浮於物價，故問語不能無異也。

㊂又如人分銀，只云每人八兩，則少二兩，每人九兩，則少六兩，問人數銀數。曰四人，銀三十兩。

法以八兩九兩相減，餘一兩爲總法。若先求人數，則以少二兩六兩相減，餘四



408

兩爲人實。法除實得四人。每人分少一兩。而總銀則止少二兩。若每人分多一兩。則多四兩。非四人平。

若先求銀數則用互乘。

總法除物實。得總銀三十兩。蓋原數三十兩。每人分八兩少二兩。今用九互之。乃九個原銀三十兩。九個分八兩。九個少二兩也。又原數三十兩。每人分九兩少六兩。今用八互之。乃八個原銀三十兩。八個分九兩。八個少六兩也。夫九個三十兩。而少十兩。八個三十兩。則少四十兩。相減餘三十兩。乃九個八個相減餘一個之數可知也。

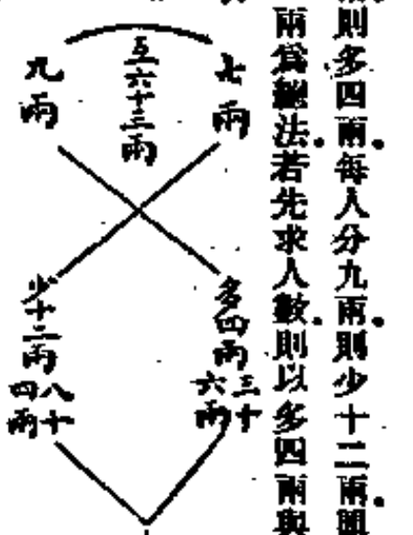
此兩朒者。兩盈撽此。

㊆如人分銀。只云每人分七兩。則多四兩。每人分九兩。則少十二兩。問人數銀數。曰八人。銀六十兩。

法以七兩與九兩相減。餘二兩爲總法。若先求人數。則以多四兩與少十二兩相併。得十六兩爲人實。

法除實得八人。蓋每人多取二兩。則八人必多十六兩。故可因十六兩而知八人也。

若先求銀數則法用互乘。



總法除物實得銀數。蓋原銀六十兩。每人分七兩多四兩。今以九互之。乃九個原銀六十兩。九個分七兩。九個多四兩。變原數爲原銀五百四十兩。每人分六十三兩。多三十六兩也。又原銀六十兩。每人分九兩少十二兩。今以七互之。乃七個原銀六十兩。七個分九兩。七個少十二兩。變原數爲原銀四百二十兩。每人分六十三兩。少八十四兩也。夫九個原銀。則多三十六。七個原銀。則少八十四。是少二個原銀。而差一百二十兩也。二個原銀爲一百二十。則一個原銀之爲六十明矣。一法先求適足。併多四少十二共十六爲一率。分七兩九兩相減餘二爲次率。多四兩爲三率。求得四率五錢。與所分七兩相加。則適足。蓋八人每人分七兩。而多四兩。因每人分少五錢也。今每人分多五錢。八人共多四兩。總銀適盡無餘矣。

法錢十六兩之比二兩。若四兩之比五錢也。蓋每人分少二兩。而差十六兩。則每人分少五錢。不差四兩乎。可以少例差。亦可以差例少也。於是以五錢除四兩。得八。卽爲八人。

此一盈一朒者。

㊇如衆人乘船渡河。（曾云船載人。蓋此條之船。卽上條之人。每一船載十三人。餘分盈七兩。）則餘十二人。（上條之每人分少一兩。此條之每人分盈七兩。）每一船載十八人。則餘一船。（卽云少十八人也。）問人數船數。法同上條。（原馬迷人被疏之下倣此。）

㊈如有銀買馬。但云每匹十五兩。則銀多二十兩。每匹二十兩。則適足。問馬數銀數。（此與卷二錢。假銅買米。盈銀買物。實銀買馬同。）

㊉如計日登程。論程以日分精粗。蓋以十二日分七百二十里。（如人之分銀也。）只云每日行五十五里。則離所欲至之地差六十里。每日行六十里。則適足。問日數及路程各若干。

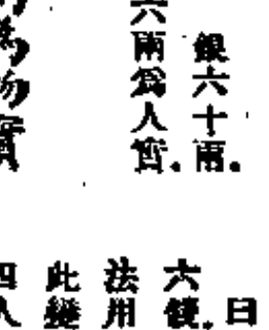
㊊如有直田一段。欲截一頭作圓。（按直字當有橫字在內。橫之設直。論人之於錢。蓋橫一步。得銀若干兩也。）只云截長十步。（如皆分錢之論。）不足三十步。截長十二步。適足。（亦當有所截之論在內也。）問截積若干步。（卽所欲截。）及原圓徑（卽總數。）各若干。

已上名單法。已下名雙套法。卽盈朒之通分也。

㊋如有人分銀。只云每四人分銀三兩。則盈三兩六錢。每六人分銀九兩。則朒五兩四錢。問人數及銀數。

曰十二人。銀十二兩六錢。

法用互乘。



此變四人分三兩。爲二十四人分十八兩。變六人分爲二十四人分十八兩。爲二十四人分三十六兩也。蓋單法以兩分率相減。餘爲總法。然兩分率皆一人之所得。此則三兩爲四人之所分。九兩爲六人之所分。卷差不將故互之。使皆爲二十四人。二十四人分十八兩。無異於四人分三十六兩。無異於六人分九兩。卽無異於一人分一兩五錢。（六人分九兩。每人得一兩五錢。）可照單法算之也。

若先求人數。則併盈朒共九兩。以二十四人乘之。得二百一十六。爲人實。總法除人實。得十二人。（單法以每人分七錢五分。與每人分一兩五錢相減。餘七錢五分爲總法。以衆人實九兩。分十二人。此則將一個七錢五分。變作二十四個七錢五分。共十八兩。爲法。將一個九兩。變作二十四個九兩爲實耳。既得人數。則以四人除之。得三人。）卽四人分盈三兩六錢。一百二十九兩六錢

以乘分三兩。得九兩。加盈三兩六錢。卽得銀數十二兩六錢。

若先求銀數。又再互之。

總法除物實得銀十二兩六錢。

此變原銀十二兩六錢四人分三兩。盈三兩六錢。爲原銀四百五十三兩六錢。六人分四百四十八兩。（減去十二人分三百二十四兩。○原銀五百零四兩。減去二十四人分六百四十八兩。餘去十二人分三百二十四兩。餘於原數。其銅不足。減去十二人分三百二十四兩。則原銀。）盈一百二十九

兩六錢，三百二十四兩，加一百二十九兩六錢，六人分九兩四錢，爲原銀二百二十五兩四錢，適符四百五十三兩六錢。又變原銀十二兩六錢，六人分三十四兩。　腳九十七兩二錢也。三百二十四兩，減九十七兩二錢，餘二百二十六兩八錢，則以相差十八個原銀之故也。合數一百二十九兩六錢。　腳九十七兩二錢。　共差二百二十六兩八錢，則一個原銀之差十二兩六錢可知矣。法爲三十六個原銀，減十八個，餘五十八個，十八個原銀，差二百二十六兩八錢，則一個原銀之差十二兩六錢可知矣。法爲十八比二百二十六兩八錢，若一與一二六也。又法以減餘之十八兩（十八與三十六相減之餘。）爲十率，互乘之十八兩六人五三兩所得，爲二率，益腳相併得九兩爲三率，求得四率九兩，加益三兩六錢，得十二兩六錢，此蓋合率比例之法。併兩四率爲一四率也。蓋原法以十八兩爲一率，二十四人爲二率，九兩爲三率，求得十二人爲四率。（見上先求人數。）既得人數，則又可用二十四人爲一率，十八兩爲二率，十二人爲三率，求得九兩爲四率。今併兩次四率爲一次四率，如下圖，設詳合率比例。

一率	一十八兩	二十四人（數同者去不用）	合率	十八兩
二率	二十四人	一十八兩		十八兩
三率	九兩	十二人（數同者去不用）		九兩
四率	十二人	九兩		九兩

此一益一腳者，其兩益兩腳，一益一適足，一腳一適足者，皆可推。　按單法亦有用通分者，雙法用通分矣，亦有再通者，詳難題。

算迪卷二

借衰互徵

㊀如銀一百九十六兩，買駝四匹，馬六匹，驢十頭，馬每匹比驢價多一倍零二兩，駝每匹比馬價多一倍零二兩，駝每頭銀四兩，問各價。　曰駝每匹銀三十四兩，　馬每匹銀十兩，　驢每頭銀一兩。

法借一衰爲驢價，以十頭因之，得十衰，借二衰零二兩爲馬價，以六匹因之，得十二衰又十二兩，共併得三十八衰爲一率，二百八兩爲二率，驢一衰爲三率，求得四率四十四兩，爲驢價，而餘可知。

㊁如甲乙二人，共梁三百枚，但云甲數加六百枚，乙數加二百枚，則甲數比乙數多二倍。　曰甲二百二十五枚，　乙七十五枚。

法借一爲乙衰，借三爲甲衰，併得四衰，爲一率，併三百枚六百枚二百枚，共一千一百爲二率，乙衰一爲三率，求得四率二百七十五，減虛加之二百，餘七十五枚，爲乙實數，以七十五枚與三百枚相減，餘二百二十五枚爲甲數。

㊂如人云我比弟長二年，父年倍我，父多兩歲，俱父後我三人歲數，再加四年，盡百歲，問各歲數。　曰弟二十二歲。　本人二十四歲。　父五十歲。　伯父九十六歲。

法借一衰為其弟歲數，借一衰零二年為本人歲數，通之得二衰零四年，再加二年，得二衰零六年，為其父數，併三人得四衰零八年，為其伯歲數，即以四衰為一率，八年併再加之四年，共十二年，與百歲相減，餘八十八年，為二率，其弟一衰為三率，求得四率二十二，即其弟歲數，而餘可知。

㊃如滿盆一具，上有洞為注水，凡十二時而滿，下有一孔通天池泄水，凡十八時而盡，若上注下泄，何時可得水滿。　曰三十六時。

法以十二時乘十八時，得二百一十六時。（十二時一滿，以十八乘之，乃二百一十六時，滿十八次也。）十為次率，以十二時與十八時相減，餘六時為首率。（二百一十六時，滿十八次，滿十二次也。）餘滿六次，是二百一十六時，滿一次為三率，求得四率三十六時。（滿六次為二百一十六時，則滿一次為三十六時可知矣。）

㊄又如滿盆一座，注水於內，下有三孔，大孔流水三時而盡，中孔流水三時而盡，小孔流水六時而盡，若三孔齊開，幾時而盡。　曰一時。

法以大孔二時乘中孔三時，得六時，又以小孔六時乘之，得三十六時為實，以大孔二時除實，得盡十八次，以中孔三時除實，得盡十二次，以小孔六時除實，得盡六次，併之共盡三十六次，即當三十六盡。（盡一盆，每一次，則盡三十六盆也。）為法，法除實，得每盡盡於一時也。

㊅如人行一百二十里，未盡，以行過路六分之一，與餘路三分之一相加，即是未盡里數，問里數若干。　曰二十四里。

法以三分為末行里數之衰，以十二分為行過里數之衰，（末行里數三分，今取三分之一，相加，是行行過六分之一也。）已行一分，（可抵末行二分，則已得六分，）與抵末行十二分矣，）併得十五衰為一率，以一百二十里為二率，末盡里數三分為三率，求得四率二十四里。

㊆如井深至底二丈六尺，（每上條之一，不知水深若干，（每上條末數，但云自水面向上，盡之路，）行取三分之一，從水面往下，（每上條，）行路。　取四分之一，相併，便是水深，問深若干。　法做上條。

㊇如人問此時是何時刻，答曰，自子正到此時，時刻折半，與自此時到午正，三分之一相加，便是此時時刻，問準覓是何時刻。　曰寅正三刻三分。

法借二衰為子正到此時，衰數，（折中者二分之一也，故以二分為子正到此時衰數，）又借三衰為此時到午正衰數，併之得五衰，為子正到午正之數，為一率，刻子正到午正得四十八刻，以每刻十五分乘之，得七百二十分，為二率，以子正到此時二衰為三率，求得四率二百八十八分，以每時一百二十分收之，得二時，餘四十四分，又以每刻十五分收之，得三刻，零三分，合之為二時三刻三分，乃自子正到此時，刻數，即寅正三刻三分也。

㊈如有羊一羣，不知數，但云取三分羣之一，送人，又取四分羣之一，賣銀，尚餘一千隻，問原數。　曰二千四百隻。

法以兩分母相乘，得十二為總衰，（每一衰分為四分之一也，）以三除總衰十二，得四，（三分之一也，）又以四除總衰十二，得三，（四分之一也，）合之得七，於總衰內減去，餘五衰為一率，餘一千隻為二率，十二衰為三率，求得原數二千四百隻。

此問若改云，將送人之餘，取四分之一賣銀，尚餘一千隻，則於總衰十二內，減三分一，餘八，又將八為所除羊衰內減四分之一，餘六，即以六為一率，所餘一千為二率，總衰十三為三率，求得四率二千隻。

㊉如有田七百四十二畝，分種稻麥麻三者，麥得稻十分之七，麻得麥五分之三，問各若干。　曰稻三百五十畝，麥二百四十五畝，麻一百四十七畝。

法用互乘，以分母五分互十分，得五十分，又以分母五互分子七，得三十五分，是變麥得稻十之七，為五十分之三十五分也，即以五十分為稻衰數，又以麥衰三十五分五歸而三因之，得二十一分，為麻衰數，（法不用五歸三因，只將分子之七，與之三相乘，即得二十一分，為麻衰，合三衰共得一百零五，乃分母五乘子之七所得，以五乘七，而又以五歸之，不如不乘不除之為便捷也。）

六衰為一率，以總田七百四十二畝為二率，稻衰五十為三率，求得四率三百五十畝，為稻田數，若以麥衰三十五歸而三因之，得四百四十一為麻衰，併三者得二千二百二十六為一率，（今以二千二百二十六為一率，）與總田七百四十二畝為二率，（是二十一歸一百零六也，）以稻衰一千零五十為三率，求得稻田三百五十畝。

㊋如遠望一塔，中有林木遮去三分之二，（塔高二十四丈，遮去一十六丈也，）下露五分之一，（塔高二十四丈，下露四丈八尺也，）上露三丈二尺，問塔高。　曰二十四丈。

法用兩分母三五相乘，得十五為總衰，盈總衰三歸而二因之，得十衰，為林木遮去衰數，又盈總衰五歸而一因之，得三為下露衰數，併十衰三衰，共十三衰，於總衰十五內減去，餘二，為上露三丈二尺之衰，即以二為一率，三丈二尺為一率，總衰十五為三率，求得四率二十四丈。

㊌如木匠瓦匠小工三人分工價，瓦匠得木匠五分之二，小工得木匠四分之一，五匠比小工多一兩二錢，問各若干。　曰木匠八兩，瓦匠三兩二錢，小工二兩。

法以兩分母五四相乘，得二十，為木匠衰數，（五分之二，為二十分之八也，）又

以分母五互分子一得五爲小工衰數（益四分之一，爲此瓦匠多於小工三衰也）多一兩二錢爲二率。木匠二十衰爲三率，求得四率八兩爲木匠衰數。

㉟如鐵初次鍛減原數三分之一，二次鍛減原數五分之一，四次鍛減原數六分之一，餘淨熟鐵廿七兩。問原鐵數若干。　曰五百四十兩

法以各分母維乘，得三百六十爲總衰（三乘四得十二，又乘五得六十，又乘六得三百六十）。以六分之一計之得六十，併四數得三百四十二。以六分之一計之，得九十，以五分之一計之，得七十二，以四分之一計之，得八十一爲各次鍛減之衰數。於總衰三百六十內減之，餘十八爲現存之衰。即用爲一率，以現存二十七兩爲二率，以總衰三百六十爲三率，求得四率五百四十兩。或不用連乘，但取一數，可用各分母分之一爲連率，以六十爲三率可也。此因各次鍛減分數，皆二六分之一得十，併得五十七，減總衰六十，餘二爲一率，以六十爲三率，可用爲總衰。以六十言之，三分之一得二十，四分之一得十五，五分之一得十二，六分之一得十，皆可用爲總衰。

以原數爲言，故算法如此。詳第九條。

㊱如問老人歲數，曰以現年加三分之二，減四分之一，得一百三十六歲，問若干歲。　曰九十六歲。

法以兩分母相乘得十二爲總衰，加八（三分十二衰之二得八），減三（四分十二衰之一得三），餘十七爲一率，一百三十六歲爲二率，十二衰爲三率，求得四率九十六歲。

㊲如有一數，取二分之一，三分之一，四分之一，五分之一，六分之一，併之得五百二十二，問原數若干。

曰三百六十。

法倣上第十三條。

㊳如馬一羣，但云加一倍，又加二分之一，又加三分之一，又加四分之一，又加四分之一，得二十四，又加二分之一爲六，又加三分之一爲四，又加四分之一爲五，共得三十七爲一率，共數一百一十二（減一匹，爲言加一匹，分數之外，故須去之），餘一百一十一爲二率，十二衰爲三率，求得四率三十六匹。

㊴如爲商三次，初次得利，比本爲三分之二，將利加入本銀，第二次得利，比本爲四分之三，又將利加入本銀，第三次得利，比本爲五分之三，三次本利共一千四百兩，問原本若干。　曰三百兩。

法借十二兩爲總衰（見上條註），此數加一倍，得二十四，又加二分之一爲六，又加三分之一爲四，又加四分之一爲五，共得三十七爲一率，共數一百一十二，減一匹，（經言加一匹，爲在所加各分數之外，故須去之），餘一百一十一爲二率，十二衰爲三率，求得四率三十六匹。

㊵如爲商三次，初次得利，比本爲三分之二，將利加入本銀，第二次得利，比本爲四分之三，又將利加入本銀，第三次得利，比本爲五分之三，三次本利共一千四百兩，問原本若干。　曰三百兩。

法借六十爲本銀衰數，取其三分之二，得四十，與六十相加，得一百，又將一百，取其四分之三，得七十五，與一百相加，得一百七十五，又將一百七十五，取其五分之三，得一百零五，加一百七十五，得二百八十兩，爲一率，一千四百兩爲二率，六十衰爲三率，求得四率三百兩。

已上各條所借之衰，止借一次，已下各條則借二次，名曰盈借互徵。

㊶如有銀一百兩，命甲乙丙三人分之，甲比乙多一倍，乙比丙多二倍，問各得若干。　曰甲六十兩，乙三十兩，丙十兩。

法借十二兩爲甲衰，六兩爲乙衰（乙少甲一倍也），二兩爲丙衰（丙少乙二倍也），併得二十衰，以與原銀一百兩相較，不足八十兩，命之曰借十二兩，不足八十兩，書於右，再借三十六兩爲甲衰，十八兩爲乙衰，六兩爲丙衰，併得六十兩，與原銀一百兩相較，仍不足四十兩，命之曰借三十六兩，不足四十兩，書於左，倣盈朒章兩不足之法算之，於是以兩不足數相較（如一不足一有餘，則相加），餘四十兩爲一率，兩借數相減（如兩借俱不足，則相減），餘二十四兩爲二率，不足八十兩爲三率，求得四率四十八兩，加借十二兩（如不足倣用加，若有餘則用減），得甲數六十兩（或以不足四十兩爲三率，求得四率二十四兩，加借三十六兩，亦合）。

㊷如有銀一百兩，命甲乙丙三人分之，甲比乙多一倍，乙比丙多二倍，問各得若干。　曰甲六十兩，乙三十兩，丙十兩。

法借十二兩爲甲衰，六兩爲乙衰（乙少甲一倍也），二兩爲丙衰（丙少乙二倍也），併得二十衰，以與原銀一百兩相較，不足八十兩，命之曰借十二兩，不足八十兩，書於右，再借三十六兩爲甲衰，十八兩爲乙衰，六兩爲丙衰，併得六十兩，與原銀一百兩相較，仍不足四十兩，命之曰借三十六兩，不足四十兩，書於左，倣盈朒章兩不足之法算之，於是以兩不足數相較（如一不足一有餘，則相加），餘四十兩爲一率，兩借數相減（如兩借俱不足，則相減），餘二十四兩爲二率，不足八十兩爲三率，求得四率四十八兩，加借十二兩（如不足倣用加，若有餘則用減），得甲數六十兩，與原銀一百兩相較，仍不足四十兩，命之曰借三十六兩，不足四十兩，書於左，倣盈朒章兩不足之法算之，於是以兩不足數相較（如一不足一有餘，則相加），餘四十兩爲一率，兩借數相減（如兩借俱不足，則相減），餘二十四兩爲二率，不足八十兩爲三率，求得四率四十八兩，加借十二兩（如不足倣用加，若有餘則用減），得甲數六十兩（或以不足四十兩爲三率，求得四率二十四兩，加借三十六兩，亦合）。

一	四十兩
二	廿四兩
三	八十兩
四	四十八兩

蓋初借十二兩而差八十兩，後多借二十四兩而少差四十兩，是少差四十兩由於多借二十四兩也，故以差數四十比借數二十四，爲一率，以差數八十比借數四十八，爲二率，十二衰爲三率之理也。又八十兩差數也，四十兩差數之較也（兩次借數之較），一類也，四十八兩借數也（與借數十二兩相加，或減借也），故統爲借數。　此四率之理，又一類也，故以差數之較四十比借數之較廿四，若差數八十比借數四十八也（按此條止須借十二兩爲甲衰，併乙衰六，丙衰二，共二十四爲次率，亦可以一百兩爲次率，甲衰十二爲三率，得四率六十兩，不用疊借也，即疊借兩以四十爲甲衰，併乙衰十二，丙衰四，合三人共四十，亦三人共一百，而甲爲二十四，則六十可知也）。

又法用互乘，書左右後，即互乘，如下圖。

十二兩　少八十兩二千八百八十兩
三十六兩　少四十兩四百八十兩　相減餘二千四百兩

以原少八十少四十相減餘四十爲首率，以互乘減餘二千四百爲次率，以甲一人爲三率，

一	四十兩
二	二千四百兩
三	一人
四	六十兩

求得四率六十兩，即甲數，所以然者，此與盤腳章先求銀數法同，蓋彼第三條所云，每人分八兩少二兩，每人分九兩少六兩，即此條之甲借十二兩少八十，甲借三十六而少四十也，彼以九互二爲九倍

原銀而少十八．又以八互六．爲八倍原銀而少四十八．即此條以三十六互八十．爲三十六倍原銀而少四百八十也．彼以少十八少四十八相減餘少二千八百八十．又以十二互四十．爲十二倍原銀而少二千八百八十．少四百四十相減．餘二千四百．爲三十六倍．與十二倍相減．餘一個原銀之數．即此條以少二千八百八十．少四百四十相減．餘二千四百．爲三十六倍．與十二倍相減．餘二十四個原銀之數也．又甲銀六十兩．較原銀一百兩．爲四十分之二十四分．若以較二千四百兩．則爲四十分之一分．（將二千四百兩分爲四十分．每分得六十兩也．）蓋二千四百．乃二十四個一百．以一百分四十分．乃小四十分．以三千四百分四十分．乃大四十分．大四十分．爲小四十分之二十四倍．故六十兩．在小四十分中．爲二十四分之一分．若一分之得六十也．

㊀如甲乙二鐘不知重．但云取乙鐘八十斤入甲．則乙所餘得甲鐘四分之一．若取甲鐘八十斤入乙．則甲所餘得乙鐘三分之二．問各重．曰甲鐘二百四十斤．乙鐘一百六十斤．

法先借一百二十爲甲衰．加乙所入八十斤．共重二百斤．四分之三．爲乙衰．若取甲八十斤入乙．則乙得二百一十斤．而甲止餘四十斤．加一半二十斤．得六十斤．爲乙鐘數．甲所餘者．乙三分之二．故以六十斤三分之二．四十斤爲三分之二分．而與乙鐘二百一十斤相較．則多一百二十斤．少一百五十斤．審於右再借三百六十斤爲甲衰．加乙所入八十斤．得四百四十斤．加一半二百二十斤．得六百六十斤．爲乙鐘數．而與乙鐘二百七十斤相較．則多一百五十斤．命之曰借三百六十斤．多一百五十斤．審於左．用一盈一朒法算之．於是以一多一少兩數相加．得三百斤爲一率．兩借數相減．餘二百四十斤爲二率．少一百五十斤爲三率．求得四率一百二十斤．加借一百二十斤．共二百四十斤．爲甲鐘．若以多一百五十斤爲三率．求四率一百二十斤．則當與所借三百六十斤相減．得甲鐘．

一　三百斤
二　二百四十斤
三　少一百五十斤
四　一百二十斤

法爲以兩差之較三百．比兩借之較二百四十．若差數一百五十．比借數一百二十也．

又法用互乘．審左右後即互乘．如下圖．

三十斤　少一百八十斤（一與六千三百斤）
九十斤　少一百四十斤（四千二百斤）　相減餘一萬二千斤

以原少一百八十斤．與少一百四十斤．相減餘四十斤．爲一率．以互乘減餘一萬二千斤．爲二率．以甲衰三十斤．爲三率．徑求得四率三百斤．爲甲鐘數．蓋右借數互右少．乃加三十倍也．左借數互左少．乃加九十倍也．三十九十相減餘六十倍．則互乘減餘之一萬二千斤．乃六十個總差數．分爲四十分．乃小四十分．六十個一分．大四十分．乃大四十分．六十個一分．則大四十分中．爲小四十分之二十四倍．故六十兩．在小四十分中．爲二十四分之一分．若一分之得六十也．

以原少一百八十斤．與少一百五十斤．相減餘三十斤．爲一率．以互乘減餘一萬二千斤．爲二率．以甲衰一百二十斤．爲三率．徑求得四率二百四十斤．爲甲鐘數．蓋右借數互右少．乃加九十倍也．左借數互左少．乃加六十倍也．一與六之較五．與四與九之較五．皆等．故以甲衰一百二十斤．加乙所入八十斤．得二百斤．爲乙鐘數．而與甲鐘二百四十斤相較．則少四十斤．命之曰借二百斤．少四十斤．審於右．再借一百斤．爲甲衰．加乙所入八十斤．得二百斤．與甲鐘數相等．蓋一與四之較三．與二與六之較三．皆等．故以甲衰一百斤．加乙所入八十斤．得一百八十斤．爲乙鐘數．而與甲鐘二百四十斤相較．則少六十斤．命之曰借一百斤．少六十斤．審於左．用一盈一朒法算之．於是以一少一多兩數相加．得二百斤爲一率．兩借數相減．餘一百四十斤爲二率．少六十斤爲三率．求得四率四十二斤．加借一百斤．共一百四十二斤．爲甲鐘數．而與甲鐘二百四十斤相較．則少九十八斤．審於右．再借二百斤．爲甲衰．加乙所入八十斤．得二百八十斤．爲乙鐘數．而與甲鐘二百四十斤相較．則多四十斤．命之曰借二百斤．多四十斤．審於左．用一盈一朒法算之．於是以一多一少兩數相加．得二百斤爲一率．兩借數相減．餘一百四十斤爲二率．少四十斤爲三率．求得四率二十八斤．減借二百斤．餘一百七十二斤．爲甲鐘數．而與甲鐘二百四十斤相較．則少六十八斤．命之曰借一百七十二斤．少六十八斤．審於右．再借一百斤．爲甲衰．加乙所入八十斤．得二百八十斤．爲乙鐘數．而與甲鐘二百四十斤相較．則多四十斤．命之曰借二百斤．多四十斤．審於左．用一盈一朒法算之．於是以一多一少兩數相加．得二百斤爲一率．兩借數相減．餘一百四十斤爲二率．少四十斤爲三率．求得四率二十八斤．減借二百斤．餘一百七十二斤．爲甲鐘數．蓋一百七十二斤．與二百四十斤．相減．餘六十八斤．爲一率．以互乘減餘一萬二千斤．爲二率．以甲衰一百斤．爲三率．求得四率一百七十六斤．加借一百斤．共二百七十六斤．爲甲鐘數．而與甲鐘二百四十斤相較．則多三十六斤．命之曰借一百斤．多三十六

三　一

四　二百四十斤

益右借數五左多數。乃加一百二十倍也。右借數五右小數。乃加三百六十倍也。相減餘二百四十倍。則五乘所併七萬二千斤。即二百四十倍總衰數也。一個總數三百斤。合七萬二千斤。一個總數。即二百四十倍總衰數也。一個總數三百斤。合七萬二千斤。而甲鎰重二百四十斤。較總差數三百斤。爲三百分之二百四十分。若較二百四十個總數差七萬二千斤。則爲三百分之一百分。以三百分七萬二千斤。每分得二百四十斤。故三百分而爲七萬二千斤。若一分之爲二百四十斤也。

㊁如有羊三羣丙羣四百隻。此亦十九條所問同。丙四百隻。如鎰盈之一百五十斤也。乙羣爲甲丙兩羣二分之一。如以益加甲。則甲鎰衰於乙也。甲羣爲乙丙兩羣三分之一。如以益加乙。則乙鎰衰於甲也。問甲乙各羊若干。曰乙三百二十隻。甲二百四十隻。

㊂如有田一百畝。令甲乙二人分耕。若以甲田三分之一與乙。以乙田五分之一與甲。則各得田五十畝。問各田若干。曰甲田六十四畝二分八釐零。乙田三十五畝七分一釐零。

法先借三十畝爲甲衰。而以七十畝爲乙衰。甲取十畝三分之一也。與乙。乙取十四畝五分之一也。與甲。則甲止得田三十四畝。甲三十畝。去十畝得十四畝。共三十四畝。與各得五十畝相較。則少十六畝。命之曰甲借三十畝。少十六畝。書於右。再借六十畝爲甲衰。而以四十畝爲乙衰。甲取二十畝三分之一。與乙。乙取八畝五分之一。與甲。則甲得田四十八畝。與各得五十畝相較。少二畝。命之曰甲借六十畝。少二畝。書於左。餘法同。止錄四率。

一	十四畝
二	九百畝
三	一人
四	六十四畝二分八釐零。

㊃如甲丙丁三人。共銀二百一十兩。只云甲與丙四分之一。丁與甲二分之一。丙與丁三分之一。則每人各得七十兩。問各人銀數。曰甲四十兩。丁八十兩。丙九十兩。

法先借十兩爲甲衰。此數減四分之一。二兩五錢。餘七兩五錢。與各得七十兩相較。差六十二兩五錢。爲丁銀二分之一。加一倍得一百二十五兩。爲丁銀數。因甲與丙四分之一。丁與甲二分之一。乃成七十兩。今甲除與丙外。所存止七兩五錢。必加六十二兩五錢。乃成七十兩。是所加之六十二兩五錢。即爲丁金銀也。又併甲衰十。丁衰一百二十五。共一百三十五。與總銀二百一十兩相減。餘七十五兩。爲丙衰。於丙衰減三分之一。二兩五錢。餘五十兩。加甲所與四分之一。二兩五錢。共得五十兩。與小船每人衰數四分。相乘。得八兩。

爲小錠每人所出銀數。此檢驗本法。因有借分爲衰數之故。故附於此。以備並借之一證云。

㊀如有石二塊。不知重。有鐵條一根。長十二寸。每寸重一兩。於第五寸丙處作提紐。互換稱之。先以大石掛於甲處。鐵丙五寸。而以小石作錘稱之。鐵丙六寸。恰平。次以小石掛甲處。而以大石作錘稱之。鐵丙四寸。恰平。問二石輕重。　曰大石重一百三十二兩。　小石重一百零八兩。

法以甲丙五寸。借作甲丁十寸。與甲乙十二寸相減。餘丁乙二寸。折半得丁戊一寸。與丙丁五寸相加。得丙戊六寸。乃以甲丙五寸爲一率。丙戊六寸爲二率。丁乙二寸作二兩爲三率。求得四率二兩爲大石重數。又以甲丙五寸爲一率。丙戊六寸爲二率。丁乙二寸作二兩爲三率。求得四率二兩四錢爲小石重數。

求得四率二兩四錢爲衰。平之法。蓋提紐在丙。必於甲處加二兩四錢。始與丙乙七寸相平。何也。甲丙與丙丁等重。而丙丁則多丁乙二兩。無異有一稱杆。甲丙頭尾等重。則物與錘。必在丁乙之中。　稱杆頭尾等重。則物與錘。必在丁之內。物重於二兩。則錘必在丁之內。物重於二兩。則錘必在丁之外矣。蓋此物輕重分數。與稱杆頭尾等重之分數。亦入方程。其法以大石五分。乘取平之二兩四錢。得十二兩。爲五大石多於六小石之數。則以原錘一斤爲一率。今錘二斤爲二率。物十二斤爲三率。求得四率二十四斤。

此與比例也。如圖以今錘二斤。乘今重甲乙十二斤。得二十四斤。與以原錘一斤。乘原重甲丙二十四斤同實。故以首實除之。得四率。

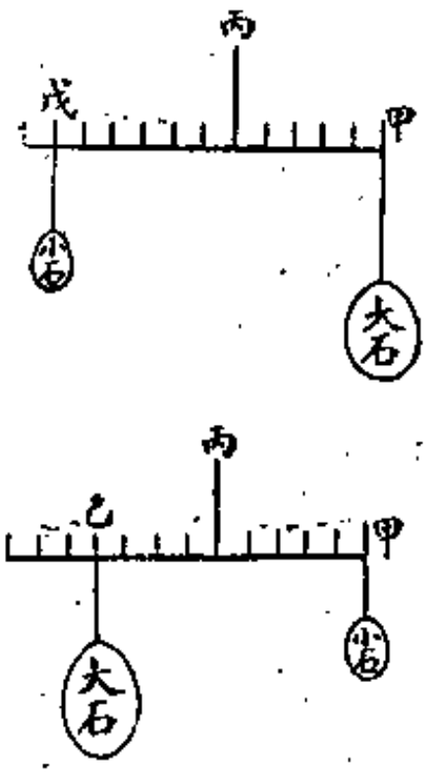
㊁如原錘稱物得二十四斤。因失去錘。取別錘重二斤者稱此物。得十二斤。問原錘。　曰重一斤。

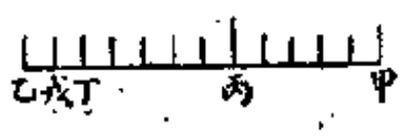
法以二十四斤爲一率。二斤爲二率。十二斤爲三率。求得四率一斤。

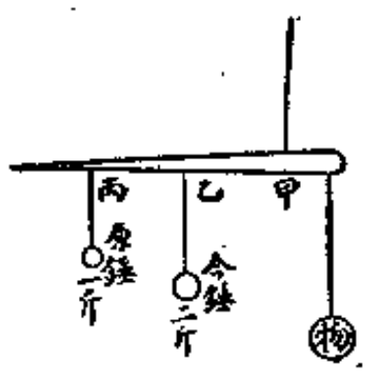
按此惟稱頭與稱尾等重者乃然。如稱尾重於稱頭。則不準。試作甲乙二等重於頭二兩。錘皆一斤。有甲乙二物。各重十斤。以甲稱於十斤處懸錘稱乙物。其皆恰平無疑也。若將乙物併掛甲稱鉤。將乙錘加甲錘。則稱甲乙二物。必得十斤一兩。何者。以少乙稱尾二兩也。此不可不知。

開平方法

平方即方面也。其邊則長闊相等。其積則邊自乘之數也。開平方者。以所設之積。用法開除之。而得其每邊若干也。初商用平方大發取數。







分爲一率。五分爲二率。三十兩爲三率。求得四率二十五兩。爲小石衰數。又以小石衰數二十五兩。減去取平之二兩四錢。餘二十二兩六錢。用四分爲一率。五分爲二率。二十二兩六錢爲三率。求得四率二十八兩二錢五分。與所借大石衰數三十二兩四錢相較。亦少四兩一錢五分。蓋於左用兩不足法算之。

借二十六兩四錢　少四兩四錢

借三十二兩四錢　少四兩一錢五分

於是以兩少數相減。餘二錢五分。爲一率。兩借數相減。餘六兩。爲三率。以少四兩四錢爲二率。求得四率一百零五兩六錢。少者二錢五分。由多借六兩。剩欲不差此錢。必須多借一百零五兩六錢也。加借二十六兩四錢。共一百三十二兩。即大石重數內減取平之二兩四錢。餘爲三率。六分爲首率。五分爲二率。求得小石重數一百零八兩。此條亦入方程。其法以大石五分。乘取平之二兩四錢。得十二兩。爲五大石多於六小石之數。則以原錘一斤爲一率。今錘二斤爲二率。物十二斤爲三率。求得四率二十四斤。

此與比例也。如圖以今錘二斤。乘今重甲乙十二斤。得二十四斤。與以原錘一斤。乘原重甲丙二十四斤同實。故以首實除之。得四率。

㊂如原稱錘重一斤。失去。今以重二斤之錘稱物。得十二斤。問此物實重若干。　曰二十四斤。

法以原錘一斤爲一率。今錘二斤爲二率。物十二斤爲三率。求得四率二十四斤。

此與比例也。如圖以今錘二斤。乘今重甲乙十二斤。得二十四斤。與以原錘一斤。乘原重甲丙二十四斤同實。故以首實除之。得四率。

㊃如原錘稱物得二十四斤。因失去錘。取別錘重二斤者稱此物。得十二斤。問原錘。　曰重一斤。

法以二十四斤爲一率。二斤爲二率。十二斤爲三率。求得四率一斤。

按此惟稱頭與稱尾等重者乃然。如稱尾重於稱頭。則不準。試作甲乙二等重於頭二兩。錘皆一斤。有甲乙二物。各重十斤。以甲稱於十斤處懸錘稱乙物。其皆恰平無疑也。若將乙物併掛甲稱鉤。將乙錘加甲錘。則稱甲乙二物。必得十斤一兩。何者。以少乙稱尾二兩也。此不可不知。

開平方法

平方即方面也。其邊則長闊相等。其積則邊自乘之數也。開平方者。以所設之積。用法開除之。而得其每邊若干也。初商用平方大發取數。

平方大籌式

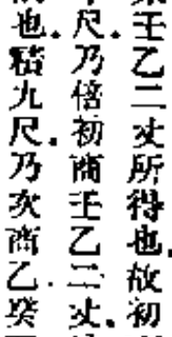
朱世傑乃行歌

畢世各數名籌積。乃行數自乘所得。如第五行數五自乘得二十五是也。初商法查籌積何行與設積相合。如設積三十六尺查與第六行籌積三十六相合。則以其行數之六爲初商六尺。以籌積與設積相減恰盡。是初商卽了。無次商也。若籌積無與設積合者。則取籌積某行略少於設實者。以其行數爲初商。於設積內減去籌積。餘實爲廉隅之積。以待次商也。（廉二隅一見下編。）

甲方也。初商積也。丙丁皆廉也。乙隅也。次商積也。

㊀如平方積五丈四十七尺五十六寸。問邊若干。　曰二丈三尺四寸。

法先列實。隔一位記一點。蓋平方大籌。合十單兩位。故截實二位爲一位。定方邊一位也。（如上所舉三十六尺者。方積二位也。初商六尺者。方邊一位也。）記點自下而上。從單寸位記起。（若實不至單位者。則於實末作○以存其位。於末○點起。）卽定此位所商爲寸。次於單尺位再記。卽定此位所商爲尺。次於單丈位再記。卽定此位所商爲丈。（若問者云。積五萬四千七百五十六寸。則定末點爲寸位。上一點爲十寸位。上一點爲百寸位。空一位爲千寸位。空十寸卽一尺也。）查缺十丈位。（每點十單。二位。今止有單丈一位。無十丈位也。）當作一○補其空。隨截上點○五丈爲初商實。查大籌積無恰合者。惟第二行積○四略少於截實。遂對錄（積之首○。與積之首○。相對錄之。）以相減。而以其行數之二爲初商二丈。書於實上。點五丈之旁。餘實一丈四十七尺五十六寸。以待次商。次商法。截第二點上餘實。一丈四十七尺爲次商實。以初商二丈倍之得四丈。（廉者二。故倍之。）卽取第四籌加大籌上。（廉四籌乃合兩隅共長四丈也。大籌可爲方自乘積。亦可爲隅自乘積。在初商則爲方邊之自乘也。初商方邊既爲丈。則次商隅邊必爲尺。尺小於丈一等。故以小籌加大籌。其位恰合也。）



名曰廉隅。共積查籌內第三行積一二九。略少於原實。對錄相減。而以其行數之三爲次商。三尺。書於實中點七尺之旁。餘實一八五六。以待三商。三商法。截第三點上餘實。一八五六。爲三商實。查大籌第五行積二百五十六。略少於實者。以其行數五爲初商五千寸。書於上點之旁。　次商法。截第二點上餘實○一五恰合。遂對錄相減。卽用其行數五爲初商五千寸。書於上點之旁。（次商隅邊。皆爲一寸也。）　次商法。截第二點上餘實○一五恰合。遂對錄相減。卽用其行數五爲初商五千寸。書於上點之旁。

法也。今於二十一分之外。加入分子一共二十二分。自乘得四百八十四分。內減方積四百四十一分。尚餘四十三分。則兩廉各積二十一分者。乃以三個七分乘一分也。三個七分乘一分。析而言之爲一個七分尺之一。所謂七分尺之一也。然則必得七個長七分乘圓一分之積。今兩廉共得六個。則隅當得一個。亦當照例。以長一分乘圓一分取之。乃止以長一分乘圓一分得積一分。故差六分也。宜照檃定九法。於自乘得四百八十四分後。又以分母七減分子一。餘六。與分子一相乘。得六分。二數相併。得四百九十分爲實。乃以分母七自乘爲法除之。即合原數。

㊂如有三百六十一人。用船分載。其船數與每船所載人數相等。問共船若干。　曰。十九隻。　船數如橫之十九。人數如直之十九。橫直相等。即平方也。

㊃如有銀七百八十四兩。散給夫匠。其人數與每人所得銀數相同。問人數。　曰二十八人。　解題同第三條。

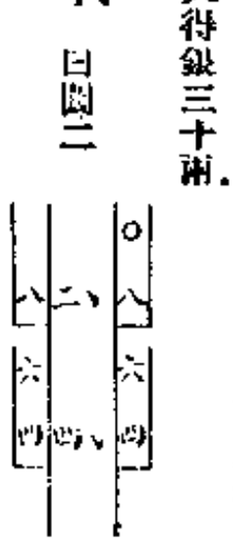
㊄如川船運糧。六千五百六十一石。欲取一船別用。將此船米分載各船。每船領去一石。其本船尚餘一石。問共船若干。　曰八十一隻。　此因一船所載之米。分與各船。每船各領一石。即共去八十石。故本船尚餘一石也。八十一船。若積八十一丈。每船八十一石。若直八十一丈。

㊅如有錢一萬五千六百二十五文。買瓜。每瓜一個。與脚錢一文。因無現錢。將一瓜準作脚錢。問瓜數若干。　曰一百二十五個。　共脚錢一百二十五文。將一瓜準折。是一瓜值一百二十五文也。瓜一百二十五文。如直一百二十五丈。

帶縱較較平方法

㊀如有長方積一萬一千二百二十四尺。縱多廣三十尺。問縱廣各若干。　曰。廣九十二尺。縱一百二十二尺。法列實記點。查記三點。廳商一百尺。因有縱多。改商九十尺。加帶縱三十尺。共一百二十尺。即用一二兩層查取第九行積〇一〇八。對錄相減。以其行數九爲初商九十尺。書於中點之旁。

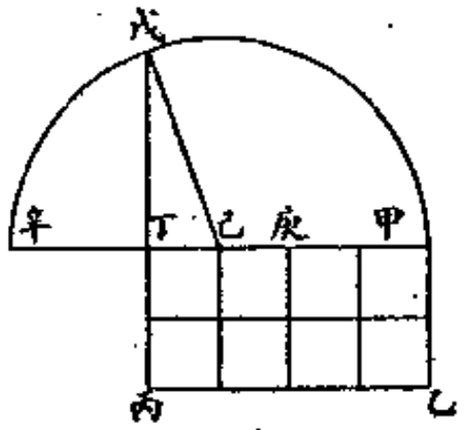
次商法。倍初商九十得一百八十。加縱三十共二百一十。照用二一兩層爲廉法。以較餘實四百二十四。可以商二。就以二爲隅法。併廉隅共二百一十二。改用二一二共三。除實四百二十四。對減恰盡。即用其行數二爲次商。書於末點之旁。合之共商得九十二尺。爲廣。加三十尺得縱也。

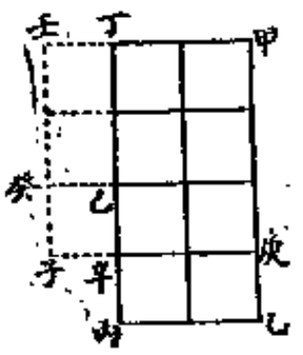


㊁又法如長方積八尺。縱多二尺。問縱廣。　曰廣二尺。縱四尺。

法以積八尺四因之得三十二尺。而以縱多二尺自乘得四尺。倍二。得三十六尺。開方得六尺。即爲長圓相和之數。加縱二尺。得八尺。折半也。三個七分乘一分。析而言之爲一個七分尺之一。所謂七分尺之一也。然則必得七個長七分乘圓一分之積。今兩廉共得六個。則隅當得一個。亦當照例。以長一分乘圓一分取之。乃止以長一分乘圓一分得積一分。故差六分也。宜照檃定九法。於自乘得四百八十四分後。又以分母七減分子一。餘六。與分子一相乘。得六分。二數相併。得四百九十分爲實。乃以分母七自乘爲法除之。即合原數。

㊂又法如商積。先將縱多二尺折半得一尺。爲半較。自乘仍得一尺。與原積八尺相加。得九尺。平方開之。得三尺。爲半和。於半和減半較。餘二尺。爲長。如圖。甲丙長方甲丁爲闊。丁丙爲長。己丙爲縱多之較。將較折半於辛。半較自乘之方。則成甲庚子壬正方形。方邊三尺。乃半和也。長闊尺廣二尺相加得六尺。減縱半和。　又句股之法。併句自乘方。與股自乘方。二數開方得弦。今併半較自乘方。與原積。開方得半和。是半較自乘方。己子句自乘方也。原積八尺。爲壬甲庚辛己癸形。即股自乘方也。合之爲半和自乘方。甲庚子壬。　開方得半和三尺。即弦也。再爲圖明之。戊己丁句股形。戊己弦。半和也。戊己與甲己並等。其半己丁與甲己等。長俱三尺也。　己丁句半較也。甲丁與戊己丁與甲己等。甲乙與戊己丁與甲己等。





㊃如有銀三百六十兩。買人。其人數未知。　比每人所得銀數。每人所得銀數未知。　多五分之二。未知。　問人數及銀數各若干。　曰十二人。每人三十兩。　此帶縱十八也。因但云五分之二。未明言帶縱之數。則不可以上法算之。於是以五爲一率。三百六十兩爲二率。二分爲三率。得四率一百四十四兩。開方得十二爲人數。以人數除總銀。見每人得銀三十兩。

帶縱和數平方法

㊀如長方積八百六十四尺。長闊和和六十尺。問長闊各若干。　曰闊二十四尺。　長三十六尺。

法列筭記點初商二十尺爲闊以二十尺與相和六十尺相減餘四十尺爲長（長十尺多四）長闊相乘得八百尺（可取第四歸查其數即得八）對錄相減即用二爲初商（借於上點之旁）次商法倍初商二十尺爲四十尺與相和六十尺相減餘二十尺爲廉長（亦計多四）以除餘實六十四尺約可次商三尺因廉長兼有隅遂在內尙須減去次商之數（視法及次商即次商之數也）故取略大之數四尺爲次商以減廉長餘十六尺爲廉法取一六兩譬四行積六四對錄與餘實相減恰盡即用其行數四爲次商四尺（借於末點之旁合之共商得闊二十四尺）以減和六十尺餘三十六尺爲長爲闊明之

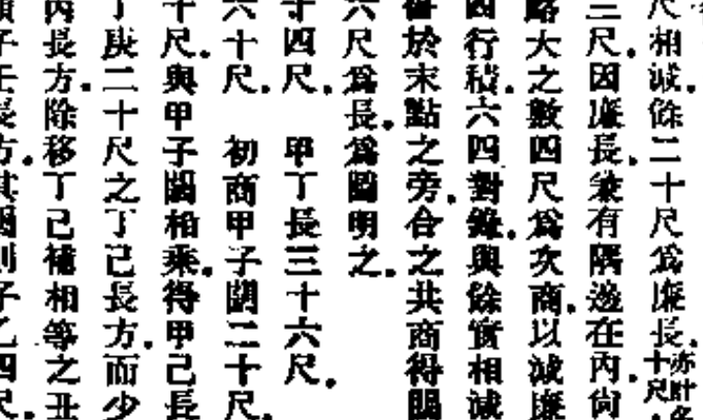
甲乙闊二十四尺　甲丁長三十六尺　相乘爲甲丙長方（甲戊長闊和六十尺　初商甲子闊二十尺）即辛戊以減甲戊和餘甲辛長四十尺與甲子闊相乘得甲己長方比原甲丙長方多丁辛四尺乘丁庚二十尺之丁己長方而少子乙四尺乘子庚三十六尺之子丙長方除移丁己補相等之丑丙長方尙少一子壬長方乃足原額子壬長方其闊則子乙四尺其長則子丑十六尺所以知子丑爲十六尺者以借初商辛戊二十尺二十尺面丑癸即次商四尺也（庚子三十六尺也庚丑與丁庚等闊二十尺餘子丑十六尺今子癸又得二十尺即丑癸闊四尺）故倍初商與和相減得子癸又與次商丑癸相減得子丑以乘次商子乙也

㊁一法以前積四因之得三千四百五十六尺面以和六十尺自乘得三千六百尺減去四因之數餘一百四十四尺開方得十二尺爲長闊之較以加相和六十尺折半得長若以較減和即得闊（此及下法第二三條倣此）

㊂一法以和折半得三十尺爲半和自乘得九百尺與原積八百六十四尺相減餘三十六尺開方得六尺爲半較以減半和得闊若相加則得長

㊃如有錢四千七百六十文買樹不知數但知樹之共數與每株價各若干　曰樹三十四株　每株價一百四十文　此以樹數爲闊價爲長也

㊄如有五百八十八人用船均載其船數與每船所載人數各若干　曰船十四隻　每船四十二人　此以船數爲闊每船所載人數爲長船數與人數相加即如長闊之和和數既比船數多四分之三則是和數爲四分（初數五十六以四歸之得分十四）船數爲一分（十四船人數爲三分四十二乃三個十四也）即如闊爲一分長爲三分也因未明言相減之數即不可用上法算之於是

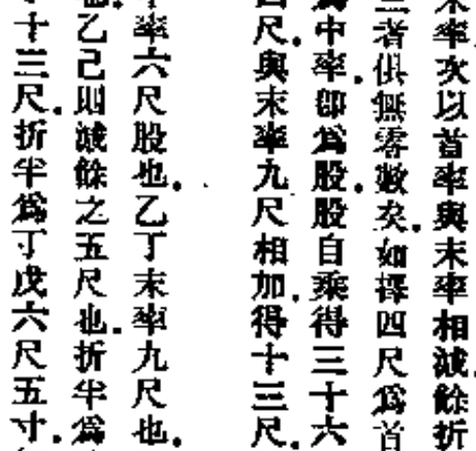


將五百八十八人以三歸分之（船數一分人數三分蓋船數皆闊人數皆長故於人數止取三分之一即如長闊同爲一分）如長與闊同爲正方形爲正方形求一邊之數也）得一百九十六人平方開之得十四爲船數以三因之得四十二爲每船人數也

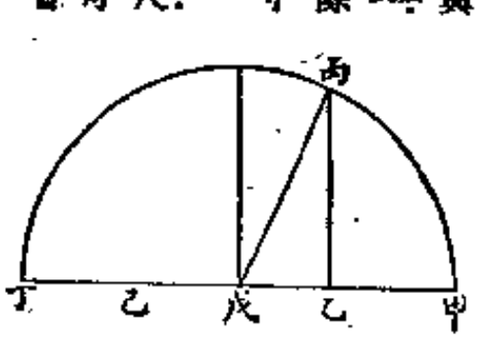
句股

定句股弦無零數法

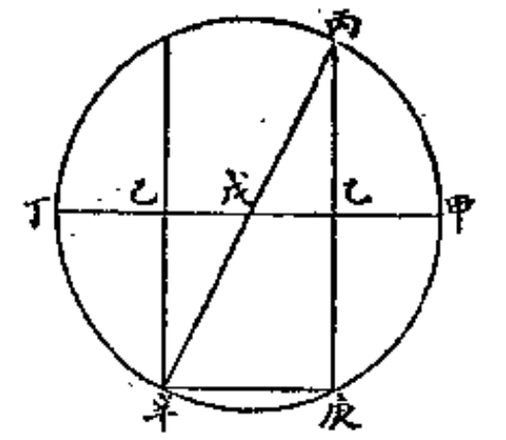
○問今欲設一句股形須句股弦三者俱無不盡之數如句三股四弦五之齊整無零何法取之　曰當用三率連比例法擇數之可爲法歸除必盡者以爲首率其中率則可任取一數爲之中率爲股自乘得數首率爲法除之得末率次以首率與末率相減餘折半爲句以首率與末率相加折半爲弦則三者俱無零數矣如擇四尺爲首率（四歸無不盡之數二歸五歸八歸及十六三十二等皆可得用）任以六尺爲中率即爲股股自乘得三十六尺以首率四尺除之得末率九尺以首率四尺與末率九尺相加得十三尺折半得六尺五寸爲弦如下圖

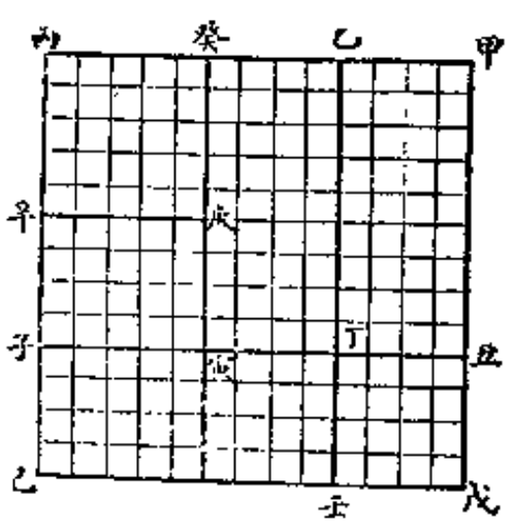


甲乙首率四尺也丙乙中率六尺股也乙丁末率九尺也己丁如甲乙四尺甲乙與乙丁相減減此也乙己則減餘之五尺也折半爲乙戊二尺五寸句也甲乙乙丁相加爲甲丁十三尺折半爲丁戊六尺五寸即丙戊（丙戊丁戊皆弦也）若倍中率爲股則首末率相減之餘即爲句相加即爲股約不用折半如下倍丙乙六尺爲丙庚十二尺股也庚辛與減餘之乙己平行同爲五尺句也丙辛員徑俱長十三尺弦也　又以積考之凡此邊倍於彼邊者則此積必四倍於彼積（如邊一尺自乘得積一尺若邊二尺自乘得積四尺如下圖）



甲丙甲戊皆弦十三尺甲戊己丙其自乘方也較上圖丙戊弦六尺五寸自乘方爲四因倍句五尺癸庚辛丙其自乘方也較上圖乙戊句二尺五寸自乘方爲四倍並易見者也若股十二尺自乘方則爲甲戊己辛庚癸磬折形（於甲戊己兩弦自乘方內減癸庚辛內句自乘方爲此磬折形）其四倍上圖丙乙股自乘方之數頓減見





不知三率連比例法。丙乙中率自乘。與甲乙首率乘乙丁末率等。（丙乙六尺自乘得三十六尺。甲乙四尺乘乙丁九尺。亦得三十六尺。）然則四個丙乙自乘即同四個甲乙乘乙丁。今股十二自乘之甲戊己辛庚癸磬折形。固包四個甲乙乘乙丁之長方在內者也。（甲甚乙丁一。丁壬己子一。乙丁庚癸一。庚寅子辛合並戊壬丁一。）

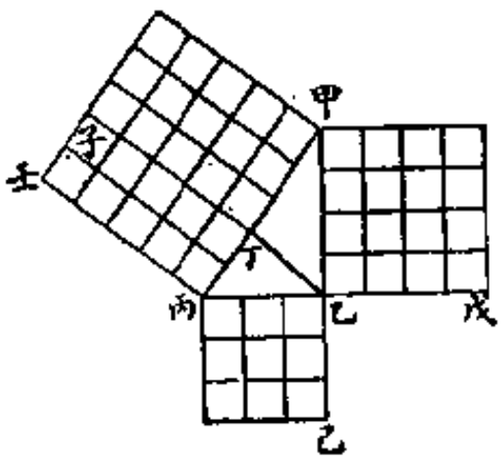
句股弦相求法

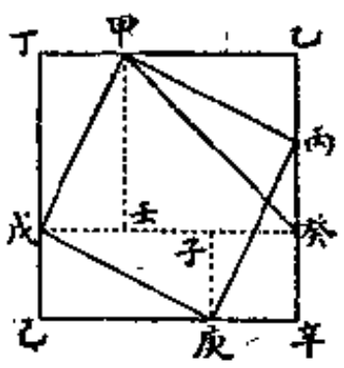
㊀如股四句三求弦。

法以股四自乘得十六。句三自乘得九。相加得二十五。開方得弦五。如圖。甲乙丙句股形。其甲乙股自乘。爲甲戊方。乙丙句自乘。爲丙己方。合之。必等甲丙弦自乘之甲壬方。試自乙角作乙丁子線。分甲壬方。爲甲子與丁壬兩長方。亦分甲乙丙句股形。爲甲乙丁與乙丁丙兩同式句股形。其甲丁股與甲乙弦之比。若甲乙股與甲丙弦之比。爲連比例三率。則甲乙中率自乘之甲戊方。必與甲丁首率乘丁子（即甲丙。）末率之乙中率自乘之甲戊方。必與甲丁首率乘丁子（即甲丙。）之丁壬方相等矣。故開方得弦五也。

再爲圖明之。

甲乙丙句股形。即丙辛庚。庚己戊。戊丁甲。甲壬戊。戊子庚。各形也。而甲子方相等。又丁丙句與乙丙弦之比。同於乙丙句與甲乙弦之比。同式句股形。其甲乙丙句股內己庚乙辛。其所容方也。將甲乙丙句股。與己庚乙辛。兩同式形。故乙丙弦之比。爲連比例三率。則乙丙中率自乘之丙己方。必與首率乙丙句自乘方。亦即乙丙弦之丙己方。等。末率丁丙乘末率壬丙（即甲丙。）之丁壬方。相等矣。故開方得弦五也。





㊁如句五尺。股十二尺。問內容方幾何。曰三尺五寸二分九釐零。

法以句五尺。（乙丙即乙戊。）與股十二尺。（甲乙相加得十七尺。（即甲戊。）爲一率。句五尺。（乙丙即乙戊。）爲二率。股十二尺。（甲乙即甲戊。）爲三率。求得四率容方邊三尺五寸二分九釐零。（己辛即甲乙丙句股內己庚乙辛。其所容方也。）將甲乙丙句股。與己庚乙辛。兩同式形。故乙丙弦之大小。則甲乙丙句股之大小。及己庚乙辛之大小。皆同。而以甲乙丙句股。擴而大之。爲同式之甲戊丁句股。內乙丙壬戊。其所容方也。法爲甲戊比乙丙。若甲乙比辛己也。

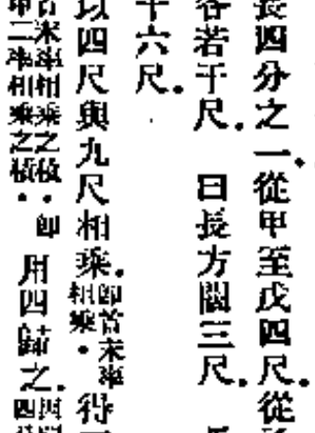
㊂如有方城一盧四正開門。自南門直行八里。有一塔。自西門直行二里。切城角見塔。問城每面若干。曰八里。

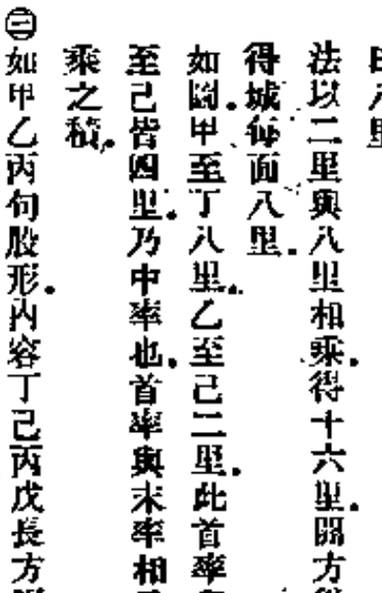
法以二里與八里相乘。得十六里。開方得容方邊四里。倍之得城每面八里。

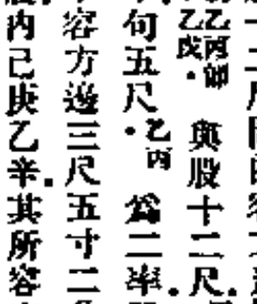
如圖。甲至丁八里。乙至己二里。此首率與末率也。丁至丙丙至己皆四里。乃中率也。首率與末率相乘之積。同於中率自乘之積。

㊃如甲乙丙句股形。內容丁己丙戊長方形。但知丁戊爲戊丙長四分之一。從甲至戊四尺。從乙至己九尺。問長方及句股各若干尺。　曰長方闊三尺。　長十二尺。　句十二尺。　股十六尺。

法以四尺與九尺相乘。（即首末率相乘。）得三十六尺。爲內容長方之積。（首末率相乘之積。即甲二率相乘之積。）用四歸之。（四歸者。四分之一也。）得九尺。開

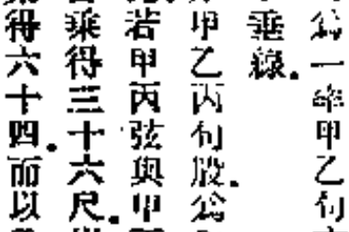






法以乙丙弦十尺爲一率。甲乙句六尺爲二率。甲丙股八尺爲三率。推得四率四尺八寸。即甲丁垂線。

如圖。甲丁垂線。分甲乙丙句股。爲甲丁乙甲丁丙二句股。皆爲同式形。故乙丙弦與乙甲句之比。若甲丙弦與甲丁句之比也。若圖所分乙丙弦之大小。則以甲乙句六尺。自乘得三十六尺。以乙丙弦十尺除之。得乙丁三尺六寸。若以甲丙股八尺自乘得六十四。而以乙丙弦十尺除之。得丁丙六尺四寸也。蓋乙丙弦之比甲乙句。若甲乙弦之比乙丁句。爲三率連比例。三率連比例。以甲乙中率自乘爲實。而以首率乙丙除之。即得末率乙丁也。餘倣此。



句股求容方法

○法以句與股相乘。折半得積。

句股形求中垂線法

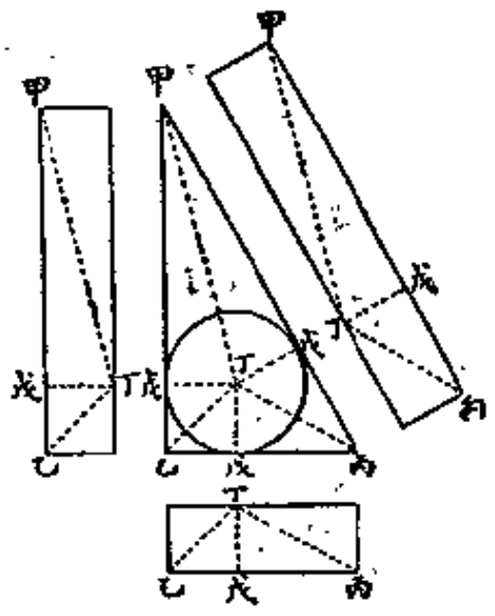
○如句六尺。股八尺。弦十尺。欲自甲角作垂線至弦。問長若干。　曰四尺八寸。

方得己丙三尺。即長方之闊。四因之。得戊丙長十二尺。十二尺加甲戊四尺。得股十六尺。又己丙三尺。加乙己九尺。得句十二尺。如下圖。四率之法。甲戊比戊丁。若丁己與己乙。中二率相乘。與首末二率相乘同積也。

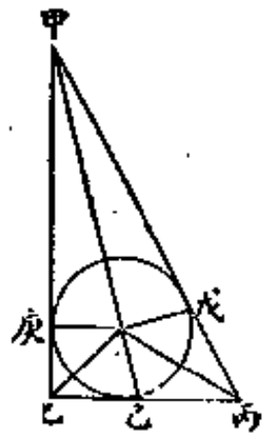
句股求容員徑法

㊀如句八尺。股十五尺。弦十七尺。問內容員徑若干。曰六尺。法以句八尺。乘股十五尺。得一百二十尺。乃併句股弦三數得四十尺。爲法除之。得三尺。爲容員半徑。倍之得全徑六尺。

如圖甲乙丙句股內容員形。試自員心丁作丁甲丁乙丁丙三線。即分此句股形爲甲丁乙。甲丁丙。乙丁丙三三角形。於是句股弦三線。皆爲三角形之底邊。而丁戊半徑皆其垂線矣。以垂線乘一底邊爲長方形。必比三角形大一倍。則連三底邊爲一。（併句股弦三數也。）以乘丁戊垂線。必比三三角形大一倍。即比原甲乙丙句股形大一倍矣。夫以句乘股得長方積。固句股形之倍積也。故併句股弦即如連三底。而爲法以除之。以得乙戊垂線也。



㊁又法併句股共二十三尺。內減弦十七尺。餘六尺。即容員全徑。如圖。既作甲丁丁乙丁丙三線。又作丁戊丁己丁庚三垂線。則弦之丙戊。等句之丙己。弦之甲戊。等股之甲庚。是甲乙股與乙丙句相併。所多於甲丙弦者。獨庚乙與乙己二段耳。今對減去其相等者。而餘此二段。每段長三尺。不共長六尺乎。而此二段。固與垂線平行必相等也。（乙庚與丁己平行。乙己與丁庚平行。）



和較相求法（計六十則。先列目次如左。）

句與股弦較求二色一　舊有
句與股弦和求二色二　舊有
股與句弦較求二色附第一條　舊有
股與句弦和求二色附第一條　舊有
弦與句股較求二色三　舊有
弦與句股和求二色圖　舊有
句弦和與股弦較求三色附第二十三
句弦和與股弦較求三色附第二十四
句股和與弦較求三色附第二十五
句股和與弦和較求三色附第二十六
股弦和與句弦較求三色附第二十七
股弦和與句股較求三色附第二十八
句弦較與股弦較求三色附第二十九
句弦較與句股較求三色附第三十
股弦較與句股較求三色附第三十一
句股較與弦較求三色附第三十二
句股較與弦和求三色附第三十三
句股較與股弦較求三色附第三十四
句股較與股弦和求三色附第三十五
弦與句股和求二色圖　舊有
句弦和與股弦較求三色附第十一　新立
句弦和與句股較求三色十二
股弦和與句弦較求三色附第十　新立
較弦和與句股較求三色附第十二　增補舊法一
句與弦和較求二色十五　已下皆增補舊法
句與弦和較求二色十三
句與弦較和求二色十六
句與弦較較求二色十四
股與弦和求二色十九
股與弦和較求二色十七
股與弦較和求二色二十
股與弦較較求二色十八
弦與弦和和求二色二十三
弦與弦和較求二色二十一
弦與弦較和求二色二十四
弦與弦較較求二色二十二
句股和弦和求三色附第二十五
句股和弦和較求三色附第二十一
句股和與弦較和求三色三十五

句股和與弦較較求三色三十四　新立
句弦和與弦和和求三色附第十九　變通舊法
句弦和與弦和較求三色三十六　新立
句弦和與弦較和求三色三十七　新立
句弦和與弦較較求三色附第十八　變通舊法
股弦和與弦和和求三色附第十五　變通舊法
股弦和與弦和較求三色附第十六　變通舊法
股弦和與弦較和求三色附第十　變通舊法
股弦和與弦較較求三色三十九　新立
句股較與弦和和求三色三十一　新立
句股較與弦和較求三色四十　新立
句股較與弦較和求三色附第二十四　變通舊法
句股較與弦較較求三色附第二十二　變通舊法
句弦較與弦和和求三色三十二　新立
句弦較與弦和較求三色附第十七　變通舊法
句弦較與弦較和求三色附第二十　變通舊法
句弦較與弦較較求三色四十一　新立
股弦較與弦和和求三色三十三　新立
股弦較與弦和較求三色附第十三　變通舊法
股弦較與弦較和求三色四十二　新立
股弦較與弦較較求三色附第十四　已下變通舊法
弦和和與弦和較求三色三十
弦和和與弦較和求三色二十七
弦和和與弦較較求三色二十八
弦和較與弦較和求三色二十六
弦和較與弦較較求三色二十五
弦較和與弦較較求三色二十九

題下所紀次序乃下文設如次序也。其與題之次序異者。以題之次序。以類相從。而設如之次序。則以法相從。故不得不異耳。

㊀如有句十五尺。股弦較五尺。求二色。（股與句弦較求二色。倣此。）法以句自乘。以股弦較除之。得股弦和。和較相併。折半得弦。而股可知。如圖。甲乙句十五尺。乙戊股二十尺。甲戊弦二十五尺。（丁戊與內圓。）丁乙股弦較五尺。乙丙股弦和四十五尺。三率連比例法。甲乙中率自率。以乙丁首率除之。得乙戊末率也。

又圖。甲丙爲弦自乘方。甲己爲股自乘方。乙己丁磬折形。與句自乘方積等。移丁己爲壬丙。接連成乙壬長方。其長乙癸即股弦和。其闊庚乙即股弦較。故以較除句自乘積而得和也。

又法。以句自乘。又以股弦較自乘。相減。餘折半。以股弦較除之。得股。借上圖明之。乙己丁磬折形。減去股弦較自乘之己丙方。餘乙己己丁二長方。折半而取其一。其闊庚乙。股弦較也。其長庚己。股也。故以較除折半之積而得股。

㊁如有句二十八尺。股弦和九十八尺。求股弦。（股與句弦和求二色。倣此。）法以句自乘。以和除之。得股弦較。和較併。折半得弦五十三尺。理詳上條。

又法以句自乘。又以股弦和自乘。二數相併。折半。以股弦和除之。得弦。

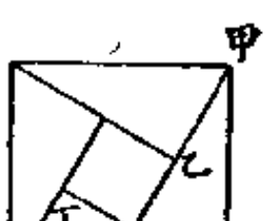
如圖。甲丙爲股弦和自乘方。　內戊丙爲弦自乘方。　甲戊爲股自乘方。乙戊丁戊。並股弦相乘之長方。至句自乘之正方。則與丑卯長磬折形積等。然則以句自乘方。如股弦和自乘方。得弦自乘方二。（甲戊股自乘方也。益以與句自乘方等弘之丑卯長磬折形。即圖弦自乘方。與戊丙爲二矣。）　股弦相乘長方二。故折半以股弦和除之。而得弦也。

㊂如有弦三十四尺。句股較十四尺。求句股。

法以弦自乘。又以句股較自乘。相減。餘折半。爲句股相乘之長方積。用帶縱較數開方法算之。得句十六尺。股三十尺。

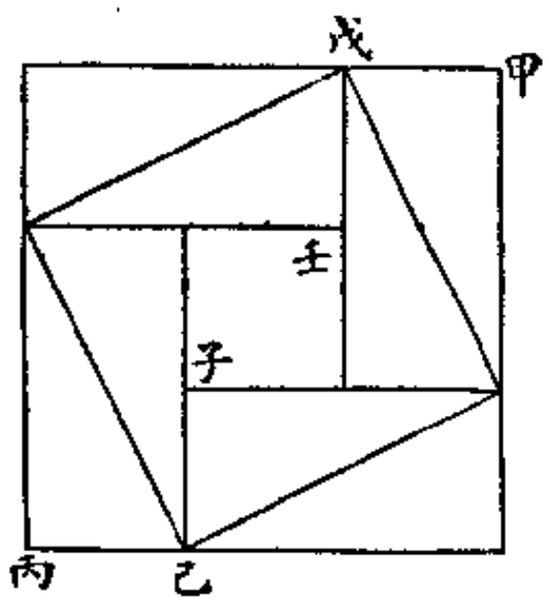
如圖。甲丙弦自乘方也。乙丁句股較自乘方也。相減餘四句股形。合之爲兩長方形。折半得一長方形。其闊即句。其長即股。故以帶縱法算之。

又法倍弦自乘數。減句股較自乘數。開方得句。股和和較併。折半得股。如



圖。

甲丙句股和自乘方也。內容八句股形。及一壬子方。戊己弦自乘方也。內容四句股形。及一壬子方。倍之則容八句股形。及兩壬子方。故減一壬子方。而其積遂與句股和自乘方等。句股較自乘方。卽壬子方也。



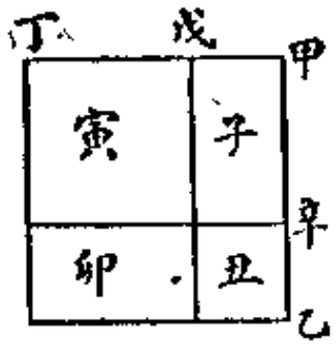
㈣如有弦三十四尺。句股和四十六尺。求句股。

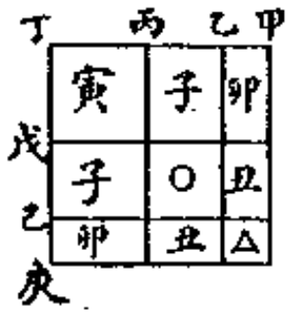
法以弦自乘。句股和自乘。相減。餘折半。爲句股相乘之長方積。用帶縱和數開方法算之。倍上圖明之。

甲丙句股和自乘方也。戊己弦自乘方也。相減餘四句股形。合之爲兩長方。折半得一長方。其長卽股。其闊卽句也。又法倍弦自乘數。（八句股二壬子方。）減句股和自乘數。（八句股一壬子方。）所餘。（除一壬子方。）開方得句股較。

㈤如弦句和二十四尺。弦股和二十七尺。求三色。

法以二數相乘。倍之。開方得弦和。（弦與句股和相併也。）於內減弦句和。得股。而餘可知。如圖。甲辛戊丁皆弦也。甲戊股也。辛乙句也。甲乙弦句和也。甲丁弦股和也。兩和相乘。爲甲丙長方。內容寅虧弦自乘方一。子虧於弦相乘長方一。卯虧兩子虧。丑虧句股相乘長方二。倍之則爲下圖。其積則兩子虧。兩丑虧。兩寅虧也。（圖記者股自乘方也。△記者句自乘方也。合之卽爲弦自乘方。）與寅虧等。其邊則卯虧。句股弦相和也。（甲乙句也。己庚同。乙丙股也。戊己同。丙丁弦也。丁戊同。）





㈥如句股較三十四尺。句弦較三十六尺。求三色。

法以兩較相減。餘二尺。爲股弦較。（句較股少三十四尺。句較弦期少三十六尺。是弦長於股二尺也。）卽用上條法算之。

㈦如句股較三十四尺。句弦較三十六尺。求三色。

法以兩較相加。得十六尺。爲句弦較。（句不及股十四尺。股又不及弦二尺。故相加得十六尺。）卽用上條法算之。

㈧如句股和二十三尺。句弦較九尺。求三色。（股弦和句弦較求三色附。）

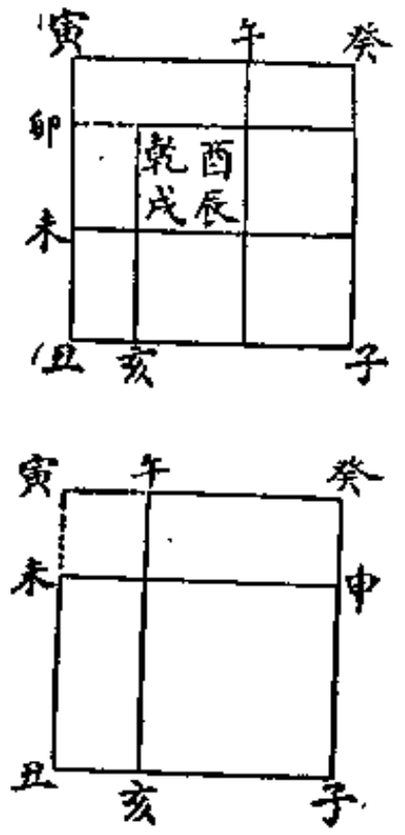
法以二數相併。得三十二尺。爲股弦和。（若股弦和句弦較求三色。則以二數相減。餘爲句股和。）用第六條法求之。

㈨如句股和十七尺。股弦較一尺。求三色。（句弦和股弦較求三色附。）

法以二數相併。得十八尺。爲句弦和。（若句弦和股弦較求三色。卽以二數相減。餘爲句股和。）用第六條附法求之。

㈩如句弦和二十四尺。句股較三尺。求三色。（股弦和句股較求三色附。）

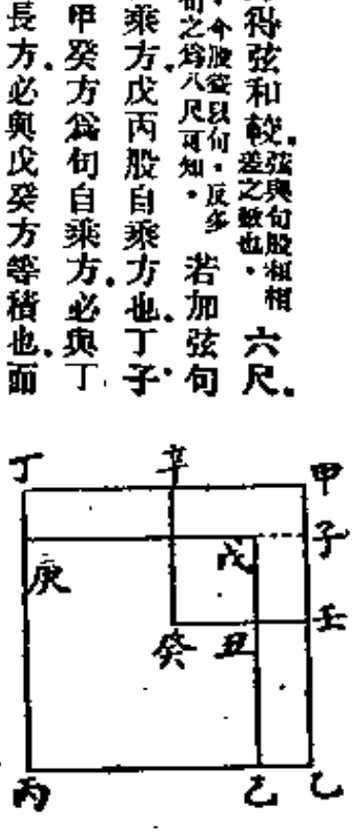
法以二數相併。共二十七尺。爲股弦和。（句股較三尺。乃句不及股三尺也。於句加三尺。卽變爲股。故句弦和與股弦和等。）若股弦和句股較求三色。則以二數相減。餘爲句弦和。用第五條法算之。



乘方。則午卯戌磬折形積。固與子辰股自乘方等矣。試將所餘磬折形。照子辰式改爲股自乘方。而以所餘癸酉戌丑二長方。附其兩旁。如下圖。是有一方兩處特缺一隅也。故以句弦較自乘之午未方補之。成癸丑正方。故開之得股。（申子與子亥也。）與句弦較（申癸與亥丑也。）之和也。

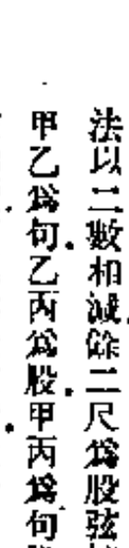
㈪如弦句較九尺。弦股較二尺。求三色。

法以兩較相乘。倍之得三十六尺。開方得弦和。（弦與句股和相併也。）較差之數也。六尺。加弦股較二尺。得句八尺。（弦本多股二尺。今股變以句。反多句之爲八尺可知。）若加弦句較九尺。得股十五尺。如圖。甲丙弦自乘方。戊丙股自乘方也。丁子己磬折形。與句自乘方等積者也。試作甲癸方爲句自乘方。必與丁子己磬折形等積。然則壬己與辛庚二長方。必與戊癸方等積也。而壬乙與辛丁。皆弦（甲乙句也。）甲壬較也。乙己與丁庚。皆弦（乙丙股也。）股（己丙較也。）較也。故以二較相乘得一長方。倍之得二長方。卽如得戊癸方。開之而得其邊丑癸。爲弦和較也。（己丙股也。加丑癸與己丙接。爲句股和。是句股和之多於弦者。乃丑癸也。）



㊀如句八尺，弦和較（弦與句股之和相較也）六尺，求二色（股弦較弦和求三色附）。

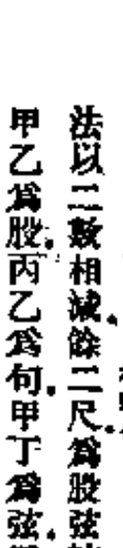
法以二數相減，餘二尺爲股弦較，如圖。



甲乙爲句，乙丙爲股，甲丙爲弦，甲丁爲弦和較，丁乙爲股弦較，故於甲乙股內減甲丁弦和較，餘丁乙爲股弦較也。用句較求股弦法算之。觀此則有股弦較弦和較求三色者，但以二數相減，即得句矣（甲丁加丁乙即得甲乙）。

㊁如句八尺，弦較較（弦與句股較相較也）十尺，求二色（股弦較弦較求三色附）。

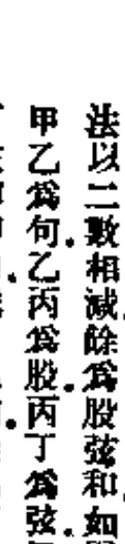
法以二數相減，餘二尺爲股弦較，如圖。



甲乙爲股，丙乙爲句，甲丁爲弦，甲丙爲股較，乙丁爲股弦較，故於丙乙句內減丙丁股弦較，餘乙丁爲弦較也。亦用句較求股弦法算之。

㊂如句八尺，弦和和（弦與句股之和相併也）四十尺，求二色（股弦和弦較求三色附）。

法以二數相減，餘二尺爲股弦較，如圖。



甲乙爲股，丙乙爲句，甲丁爲弦，甲丙爲股較，乙丁爲股弦較，故於丙丁弦較較內減丙乙句，餘乙丁股弦較也。用句較求股弦法算之。觀此則有股弦較弦和較求三色者，但以二數相減，即得句矣（丙丁減乙丁即得丙乙）。

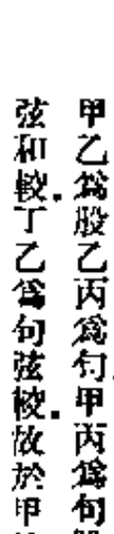
㊃如股十五尺，弦和和四十尺，求二色（句弦和弦和和求三色附）。

法以二數相減，餘九尺爲句弦較，如圖。

甲乙爲股，乙丙爲句，甲丁爲弦，甲丙爲股較，丙丁爲弦較，故於甲丁弦和內減甲乙股，餘乙丁爲弦較和也。用弦和求句股法算之。觀此則有句股和弦較求三色者，但以二數相減，即得股矣（甲丁減乙丁即得甲乙股）。

㊄如句八尺，弦較和（弦與句股之較相加也）二十四尺，求二色（股弦和弦較求三色附）。

法以二數相減，餘二尺爲股弦和，如圖。



甲乙爲句，乙丙爲股，丙丁爲弦，甲丙爲股較，甲丁爲弦和也。用句和求股弦法算之。

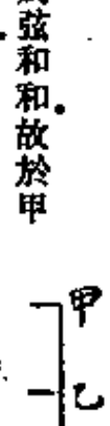
㊅如句八尺，弦較和（弦與句股之較相加也）二十四尺，求二色（股弦和弦較求三色附）。

法以二數相減，餘二尺爲股弦和，如圖。

甲乙爲句，甲丙爲股，乙丙爲句股較，丙丁爲弦，甲丁爲股弦和，乙丁爲弦和較，故甲乙句與乙丁弦較和相加，得甲丁句弦較也。用股較求句弦法算之。觀此則有句弦和股較求三色者，但以二數相減，即得句矣（甲丁減乙丁即得甲乙句）。

㊆如股十五尺，弦較較十尺，求二色（句弦較弦較較求三色附）。

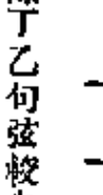
法以二數相減，餘九尺爲句弦較，如圖。



甲乙爲股，乙丙爲句，甲丁爲弦，甲丙爲股較，乙丁爲股弦較，故於甲丁弦較較內減丙乙句，餘乙丁股弦較也。用句較求股弦法算之。觀此則有句弦較股較求三色者，但以二數相減，即得股矣（甲丁減乙丁即得甲乙股）。

㊇如弦十七尺，弦較和（弦與句股之較相加也）二十四尺，求二色（句股較弦較較求三色附）。

法以二數相減，餘七尺爲句股較，如圖。



甲乙爲句，甲丙爲股，乙丙爲句股較，丙丁爲弦，甲丁爲股弦和，乙丁爲弦和較，故以甲乙句與乙丁弦較和相加，得甲丁句弦較也。用股較求句弦法算之。觀此則有股弦和股較求三色者，但以二數相減，即得句矣（甲丁減乙丁即得甲乙句）。

㊈如弦十七尺，弦和和四十尺，求二色（句股和弦和和求三色附）。

法以二數相減，餘七尺爲句股和，如圖。

甲乙爲弦，乙丙爲句，丙丁爲股，甲丁爲弦和，故於甲丁弦和內減甲乙弦，餘乙丁句股和也。用弦和求句股法算之。觀此則有句股和弦和求三色

者。但以二數相減。餘即弦矣。（甲丁減乙丁。餘甲乙弦。）

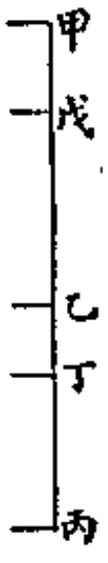
㉔如弦十七尺。弦較和二十四尺。求二色。（句股俱弦較和求三色倣此。）

法以二數相減。餘七尺。爲句股較。如圖。

甲乙爲弦。乙丙爲股。丁丙爲句。乙丁爲句股較。甲丁爲弦較和。故於甲丁弦較和內減甲乙弦。餘乙丁句股較也。用弦較求句股法算之。

㉕如弦和較六尺。弦較較十尺。求三色。

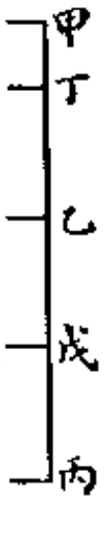
法以二數併。折得句八尺。如圖。



甲乙爲股。戊乙丙皆爲句。甲丙爲句股和。甲戊爲句股較。甲丁爲弦。丁丙爲弦和。較。戊丁爲弦較。較。故丁丙弦和。較。與戊丁弦較較相併。得戊丙爲二句之共數。是以折半得句也。用句與弦和較求二色法算之。

㉖如弦和較六尺。弦較較二十四尺。求三色。

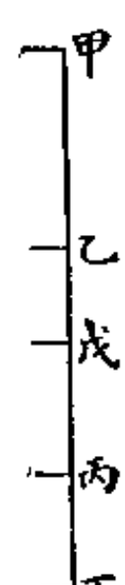
法併二數。折半得股十五尺。倣句與弦和較求二色法算之。如圖。



甲乙丙皆爲股。丁乙爲句。丁丙爲句股和。甲丁爲句股較。丁戊爲弦。戊丙爲弦和。甲戊爲弦較。甲丁弦較和。故戊丙加甲戊。爲二股之共數。折半得一股也。

㉗如弦和四十尺。弦較二十四尺。求三色。

法以二數相減。餘折半得股十五尺。倣句與弦和求二色法算之。如圖。

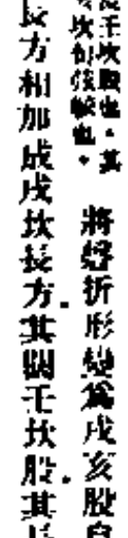


甲乙爲弦。乙丙爲股。丙丁爲句。乙戊爲句股較。甲子爲弦和。甲戊爲弦較。甲丁弦較和。餘戊丁。即二句（戊丙亦句也。）之共數。是以折半得句也。

㉘如弦和四十尺。弦較較十尺。求三色。

法以二數相減。餘折半得股十五尺。倣句與弦和和。

算之。如圖。

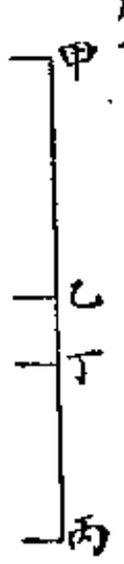


甲乙爲弦。乙丙爲句。丙丁爲股。戊乙爲句股較。甲丁爲弦和。甲戊爲弦較。甲丁弦較和。餘戊丁。即二股之共數（戊丙亦股也。）是以折半得股也。

㉙如弦較和二十四尺。弦較較十尺。求三色。

法併二數。折半得弦十七尺。用弦與弦較和求二色法算

之。如圖。

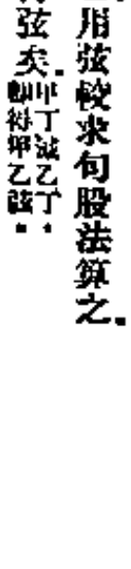


甲乙乙丙皆爲弦。乙丁爲句股較。甲丁爲弦較和。丁丙爲弦較較。故甲丁弦較和。與乙丙弦共數。而折半得弦也。

㉚如弦和四十尺。弦和較六尺。求三色。

法以二數相減。餘折半得弦十七尺。用弦與弦和和　甲

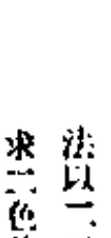
求二色法算之。如圖。



甲乙爲句股和。乙丙爲弦。甲丙爲弦和。甲丁爲弦和較。故於甲丙弦和和內減甲丁弦和較。餘丁丙爲二弦之共數。而折半得弦也。

㉛如句股較七尺。弦和和四十尺。求三色。

法以二數相減。餘三十三尺。爲兩句一弦之共數。（弦和和者。一句一股一弦也。句股又各一句一股。）七尺。則股又爲一句一股也。）

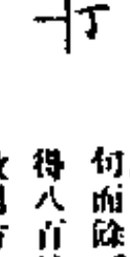


用弦較求句股法算之。

法以二數相減。餘三十三尺。爲兩句一弦之共數。（弦和和者。一句一股一弦也。句股又各一句一股。）七尺。則股又爲一句一股也。）用弦較求句股法算之。

㉜如句股較七尺。弦和和四十尺。求三色。

法以二數相減。餘三十三尺。爲兩句一弦之共數。（弦和和者。一句一股一弦也。句股又各一句一股。）七尺。則股又爲一句一股也。）用弦較求句股法算之。

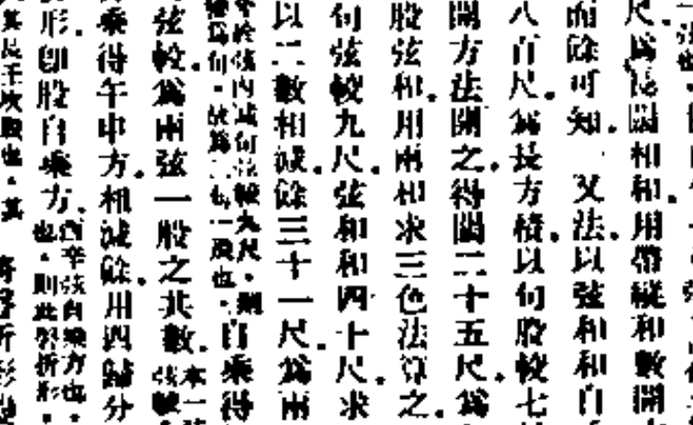


如圖。甲乙爲句股和。乙丙爲弦。甲丙爲弦和。甲丁爲弦和較。故於甲丙弦和和內減甲丁弦和較。餘丁丙爲二弦之共數。而折半得弦也。

㉝如句股較九尺。弦和和四十尺。求三色。

法以二數相減。餘三十一尺。爲兩句一股共數。（弦和和乃一股一句一弦也。今於弦內減句法餘九尺。則一股也。自乘得甲丙方。又以弦和和加倍爲四句一股也。）

句弦較。爲兩弦一股之共數。（本一弦二股一句。今於句內減句弦較。則兩句爲弦。故爲兩弦也。）自乘得午申方。相減。餘用四歸分之。得圖記之亥雞足聲折形。即股自乘方。（辛弦自乘方也。丁辛句自乘方也。）及壬亥長方。（其長壬亥股也。則此智折形。即股自乘方。）及壬亥長方相加。成戊坎長方。其闊壬坎股。其長戊壬股。與

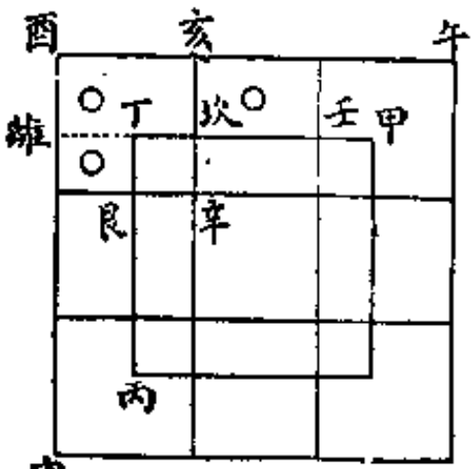


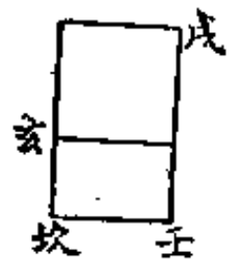
句弦較也。乃以句弦較九尺。爲長闊較。用帶縱較數開方法開之。得闊十五尺爲股。而餘可知。

㊆如股弦較二尺。弦和四十尺。求三色。

法做上條

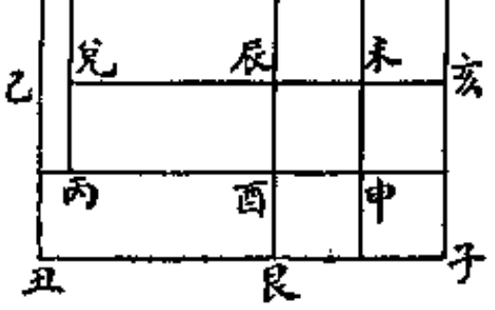
㊇如句股和二十三尺。弦較十尺。求三色。

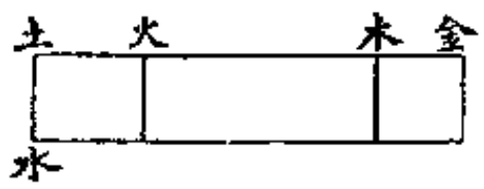




法以句股和自乘爲甲丙方。又以句股和與弦較較相加爲兩句一弦共數。如圖。

甲乙乙丙句也。乙丁股也。丙丁句股較也。甲丁句股和也。丙戊弦也。丁戊弦較較也。以丁戊弦較較。加甲丁句股和。故爲兩句（甲乙丙）一弦（丙戊）之共數。自乘爲癸丑方。相減餘爲卯巽兌磬折形。與句自乘方等。（卯已弦自乘方也。內除巽辰股自乘方。剩此壁折形。即句自乘方。）又餘爲癸申。申子。申辰。三個句自乘方。又餘甲卯已丙句乘股弦較之二小長方。此二小長方。若各合於句自乘之二正方。即成句與弦較較也。何則。一句加一句股較即股也。一股加一股弦較即弦也。然則一弦之內包有一句。一句股較。一股弦較。三數在內。今於弦內減去句股較。以其餘爲弦較較。是弦較較即一句。加一股弦較也。（詳第三十於是合而計之。）則爲句自乘二正方。句弦相乘二長方。句與弦較較相乘二長方。折取一半而連爲長方形。如下圖。

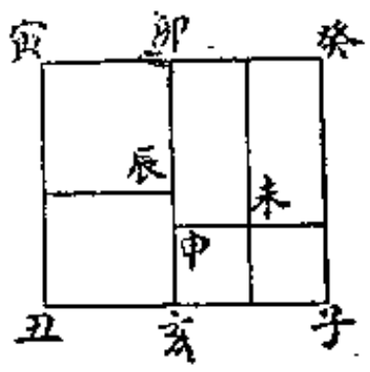


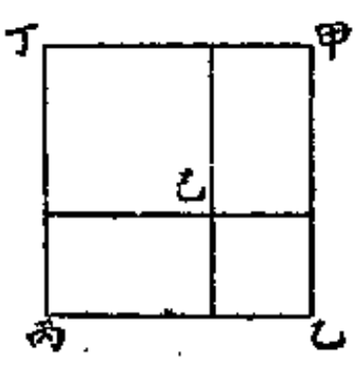


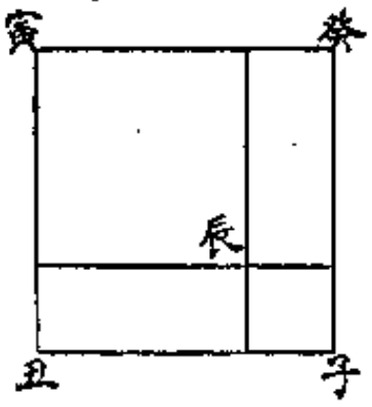
其闊即句。其長爲一句（金木）一弦（水火）一弦較較（火土）其長闊相和（金土與土水相）爲兩句一弦。於是以弦較較與。兩句一弦一弦較較。於是以弦較較與。兩句一弦之共數（句弦相和一句一弦也。弦較相和。一句股較一弦也。一句加一句股較。即句股和。故爲兩弦一股。）自乘爲癸丑方。如圖。甲丙方內。已丁弦自乘方一。己乙句自乘方一。甲己己丙句弦相乘長方二。癸丑方內寅辰弦自乘方四。辰子股（內分卯申爲弦。申亥爲句。故曰句弦和。）於是以帶縱和數開方法開之。得長十五尺爲股。而餘可知。

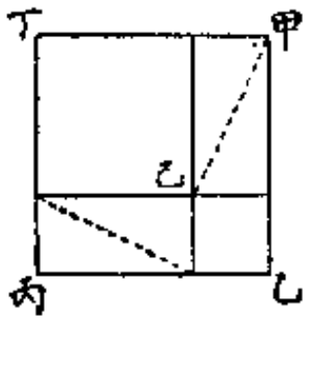
㊈如句弦和二十五尺。弦較和二十四尺。求三色。

法以句弦和自乘爲甲丙方。又以兩和相加。得四十九尺。爲兩弦一股之共數（句弦相一句一弦也。弦較和。一句股較一弦也。一句加一句股較。即句股和。故爲兩弦一股。）自乘爲癸丑方。如圖。甲丙方內。已丁弦自乘方一。己乙句自乘方一。甲己己丙句弦相乘長方二。癸丑方內寅辰弦自乘方四。辰子股

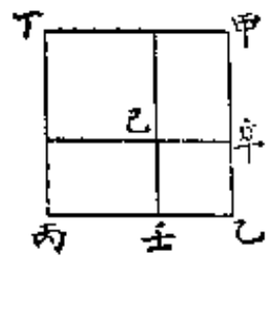




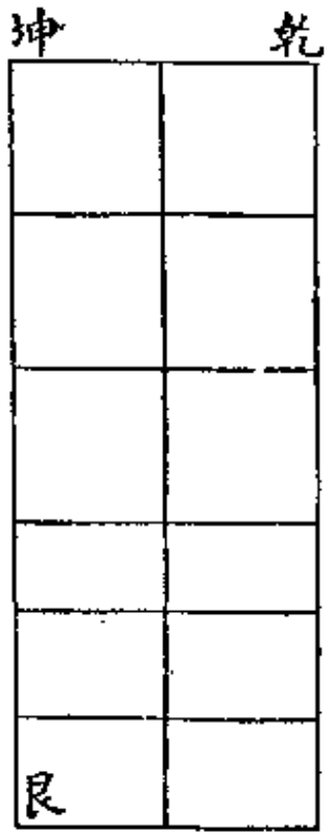


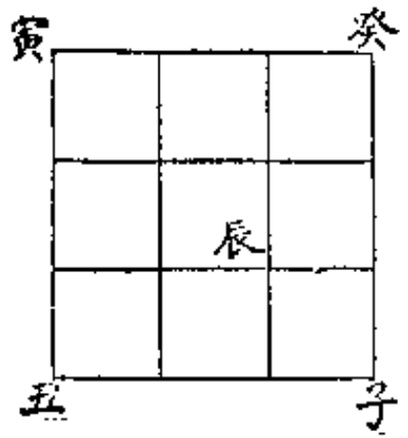


自乘方一。癸辰辰丑股弦相乘長方四。於是以兩圖相併。得弦自乘方六。（己乙句自乘方。合長自乘方。亦成一弦自乘方。）句弦相乘長方二。股弦相乘長方四。合之爲乾艮一長方。



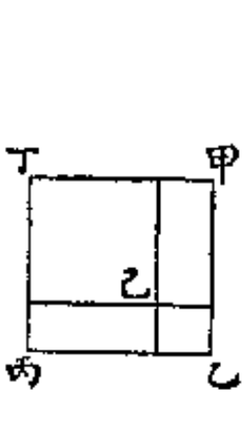
其圖卽二弦。其長卽三弦一句二股。其長圖相和。（乾坤艮坤。）爲五弦一句二股。於是將兩弦一股之共數。倍爲四。弦二股。加入句弦和之一弦一句。適合五弦一句二股之數。用帶縱和數開方法開之。得圖爲二弦。折半得弦。而餘可知。





㊁如股弦和三十二尺。弦較較六尺。求三色。

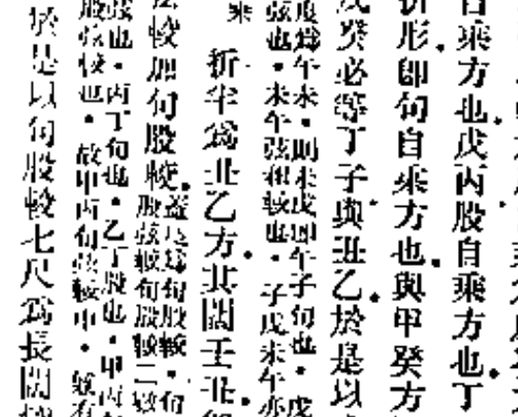
法以股弦和自乘爲甲丙方。又以股弦和加弦較較。得三十八尺。爲兩股一句之共數。（股弦相一股一弦也。弦和較六尺。弦不及句股相和六尺也。則於弦加六尺。而此一弦。適足爲一股一句矣。故合爲二股一句也。）與股弦和相乘。爲股弦和三乘方。亦弦自乘方也。）股弦相乘長方二。句弦相乘長方四。合成乾艮長形。



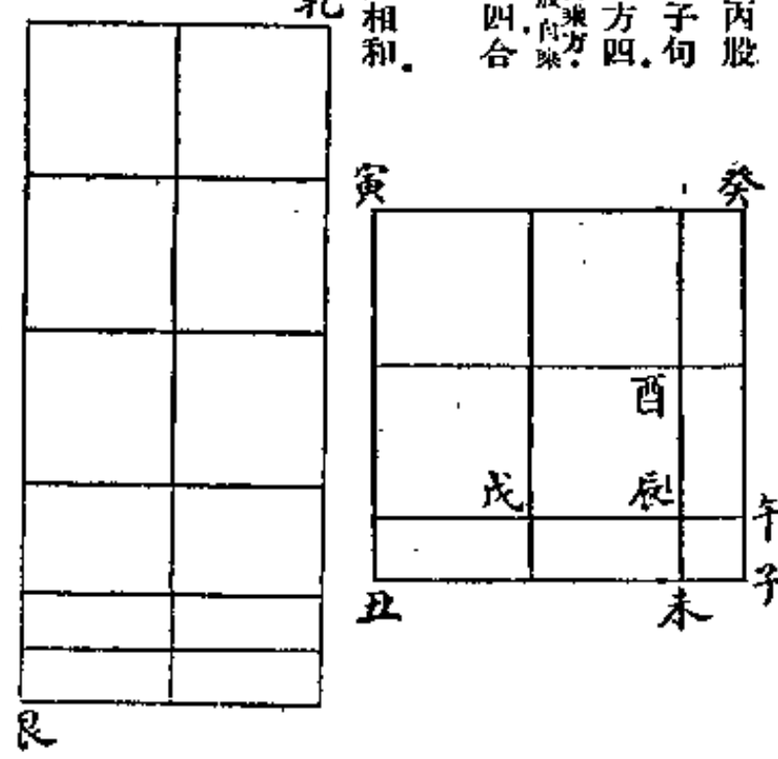
其圖爲二弦。其長爲三弦一股二句。其長圖相和。爲五弦一股二句。於是將兩弦一句之共數。倍爲四弦二句。與股弦和相加。爲長圖。和用帶縱和數開方法開之。得圖爲二弦。折半得弦。而餘可知。

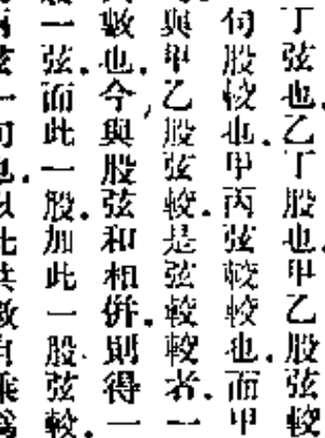
㊂如句股較七尺。弦和較六尺。求三色。

法以弦和較六尺。自乘爲戊癸方。甲丙股弦自乘方也。戊丙股自乘方也。丁午庚癸折形。卽句自乘方也。與甲癸方等。積甲癸既等丁午庚。則戊癸必等丁子與丑乙。於是以戊癸弦和較自乘方。（照子戊庚爲午未。則未戊與午子句也。戊辛股也。未辛句股和也。未午弦和較也。子戊未午亦弦和較也。故戊癸爲弦和較自乘也。）折半爲丑乙方。其圖壬丑卽股弦較。其長壬乙卽股弦較加句股較。（蓋長爲句股較。股弦較申癸句股較二較也。如圖。）



甲丁弦也。乙丁股也。甲乙股弦較也。乙丙句股較也。丙丁句股較也。甲丙弦較較也。（甲丙中兼有乙丙句。與甲乙股弦較。是弦較較者。一句一股。弦較之共數也。）今與股弦和相併。則得一句一股弦較一股一弦。而此一股。加此一股弦較。卽較股爲弦。故爲兩弦一句也。以此共數自乘爲癸丑方。甲丙丙丁已弦自乘方一。己乙股自乘方一。甲己己丙股弦相乘長方二。癸丑內寅辰弦自乘方四。辰子句自乘方一。癸酉酉午丑戌戌未。句弦相乘長方四。於是以兩圖相併。得弦自乘方六。（辰子句自乘方。合己乙股自乘方。亦弦自乘方也。）股弦相乘長方二。句弦相乘長方四。合成乾艮長形。

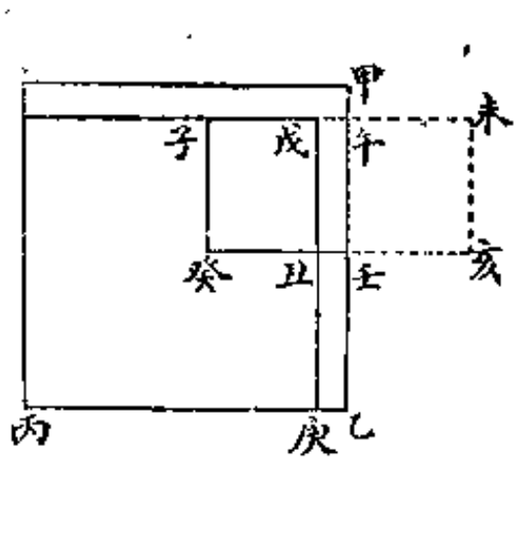


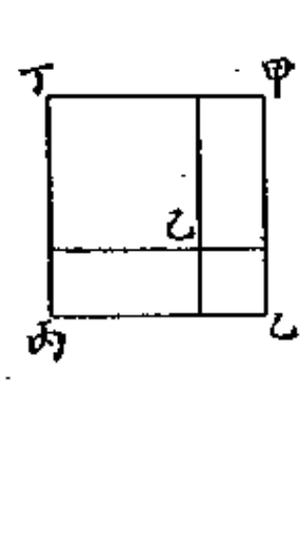


其圖爲二弦。其長爲三弦一股二句。其長圖相和。爲五弦一股二句。於是將兩弦一句之共數。倍爲四弦二句。與股弦和相加。爲長圖。和用帶縱和數開方法開之。得圖爲二弦。折半得弦。而餘可知。

㊃如句股較七尺。弦和較六尺。求三色。

法以弦和較六尺。自乘爲戊癸方。甲丙弦和自乘爲甲丙方。又以股弦和加弦較較。得四十二尺。爲兩弦一句之共數。（股弦和一股一弦也。弦和較六尺。弦不及句股和六尺也。則於弦加六尺。而此一弦。適足爲一股一句矣。故合爲二股一句也。）與股弦和相乘。爲股弦和三乘方。亦弦自乘方也。）句弦相乘長方二。股弦相乘長方四。合成乾艮長形。



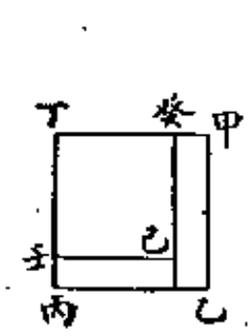


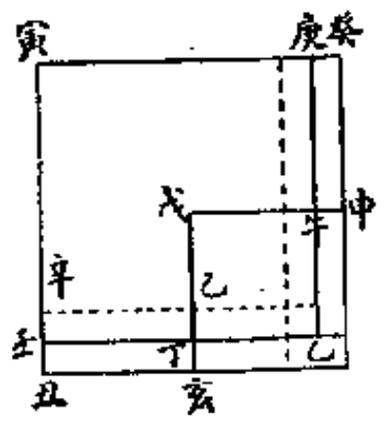
開之。得開二尺爲股弦較與弦和較六尺相加。得八尺爲句。股本少弦二尺。今股與句和。反多於弦六尺。則句之定八尺可知矣。　而餘可知

㊁如句弦較九尺。弦較較十尺。求三色。

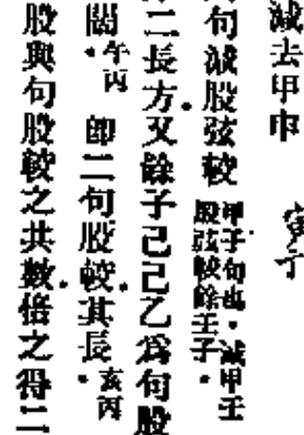
法以弦較較爲一句。與一股弦較之共數。詳上最弦和弦較求三色條。自乘爲甲丙。方又以句弦較與弦較較相加。爲一弦。與一股弦較之共數。弦較較既爲一句。一股弦較之共數。今加句弦較。則此一句。並變爲弦。故同之爲一句。一股弦較共數者。今爲一弦一股弦較共數也。自乘得癸丑方。

丁癸丁壬皆句也。甲癸壬丙皆股弦較也。丁己句自乘方也。癸庚寅壬皆弦也。寅卯寅辛皆股也。庚卯辛壬皆股弦較也。寅乙弦自乘方也。以兩方相減。於癸丑方內減去等甲丙之戊子方。餘卯丁亥磬折形。與寅辰弦自乘方內所容之句自乘方積。寅辰弦自乘方內。減與丁己等之戊辰股自乘方。則所餘磬折形。即句方也。　又餘癸酉亥丑。句股較。癸卯己丑。乘股弦較。卯酉己亥。長方二。轉於甲丙方內。減去前二項所餘之積。





一減去丁巳句自乘方。其積與卯丁亥磬折形等。一減去甲申與申卯二長方。其積與癸酉亥丑二長方等。所餘爲句減股弦較長方。又餘午己己丙股。己癸與句股較午癸。丙癸相乘二長方。又餘子己己乙爲句股較自乘二正方。而移子申申巳。爲子丑丑乙。合而爲午亥一大長方。其闊午丙即二句股較。其長亥丙即二股減一股弦較。其長闊和爲二句股較二股少一股弦較。於是以股與句股較之共數倍之。得二股二句股較。內減去一股弦較。爲長闊和。用帶縱和數開方法開之。得闊。爲二句股較。折半得句股較。於弦較和內減之。餘爲弦。而他可知。



又法以弦較和減股弦較。爲股與句股較之共數。詳上　自乘爲甲丙方。即上圖。又以股與句股較共數。加弦較和。爲一股一弦二句股較共數。弦較和。乃一弦一句股較共術也。如一股與一句股較。共一股二句股較。　以股弦較二尺乘之。爲癸丑長方內癸辰爲股弦較乘股弦和之長方。與上圖丁艮句自乘方等。見第一　寅辰爲股弦較乘二句股較之長方。與上圖甲戊長方等。

兩個相減仍用上法算之

句股積與和較相求法

㈠如句股積六尺有句三尺求二色有股求二色倣此

法倍積以句除之即得股而弦可知

㈡如前積有弦五尺求二色

法四因前積又以弦自乘得積相減餘開方得句股較和較

㈢如前積有句股較一尺求三色句弦較股股較者陪帶縱立方法後

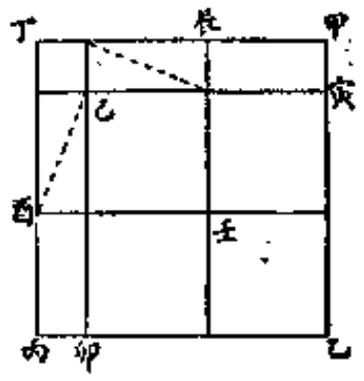
法倍積以較一尺爲帶縱用帶縱較數開方法算之

㈣如前積有句股和七尺求三色句弦和股弦和者附帶縱立方法後

法八因前積又以和七尺自乘得積兩數相減餘開方得句股較和較相減餘折半得句理詳第二條

㈤如前積有弦和和十二尺求三色

法四因前積又以弦和和自乘爲甲丙方積兩積相減餘折半以弦和和除之得弦於弦和和內減之餘爲句股和用第四條法算之如圖

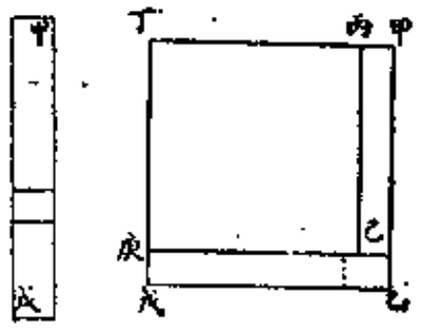


丁己句自乘方　己壬股自乘方　壬乙弦自乘方

戊己己酉並句股相乘長方其積即四句股積也減去則餘壬乙一弦方又餘丁己一句方與己壬一股方合之亦一弦方又餘辰寅卯酉句乘弦之二長方又餘寅壬壬卯股乘弦之二長方折半止餘一乙壬方弦自乘　壬寅弦乘股長方　寅辰弦乘句長方合之爲辰乙一大長方其闊即弦和和故以弦和和除之而得弦也

㈥如前積有弦和和較二尺求三色

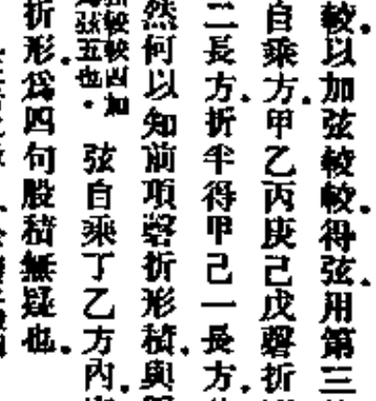
法四因前積以弦和和較除之爲弦和和內減弦和和較餘折半爲弦加弦和較爲句股和用第四條法算之如圖　甲丁爲句股和丙丁爲弦　甲丙爲弦和較　甲戊爲句股和自乘方　丁己爲弦自乘方二方相減其甲乙戊庚己丙磬折形與四前積相等查句股和自乘方內容四句股積及一句股較自乘方積並詳第三條今相減倣所餘乃四個句股積也引而長之如甲戊方



其闊即弦和較其長即弦和和故以弦和和除之而得弦和和也

㈦如前積有弦較和六尺求三色

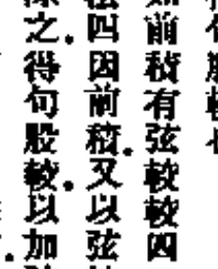
法四因前積又以弦較和自乘得甲丙方積兩相減餘折半以弦較和除之得句股較於弦較和內減之餘爲弦用第三條法算之如圖



內減去圖記之四句股積餘子壬與己丙句股較自乘方二丁己己乙弦乘句股較長方二折半則止餘乙己弦乘句股較長方一己丙句股較自乘方一合成戊丙長方一其乙丙長則弦較和其戊乙闊則句股較故以弦較和除之得句股較也

㈧如前積有弦較較四尺求三色

法四因前積又以弦較較自乘得己乙方積兩相減餘折半以弦較較除之得句股較以加弦較較得弦用第三條法算之如圖



己乙弦較較自乘方甲乙丙庚己戊磬折形其積與四句股等相減則餘甲己己丙二長方折半得甲己一長方其長甲戊即弦較較其闊戊己即句股較也然何以知前項磬折形積與四句股等蓋甲戊弦較較加戊丁句股較即弦也句股較一與弦五相較則弦多四以弦較較四加句股較一即爲弦五也弦自乘丁乙方內容四句股積及一句股較自乘之丁己方然則除卻丁己方所餘前項磬折形爲四句股積無疑也

正句股比例凡三者之數合於句三股四弦五之定率者爲正句股

㈨如有正句股其句十二尺求股弦

法以句三定率除句十二尺得四知今形爲四倍乃以股定率四弦定率五俱用四因之得股十六弦二十

㈩如正句股其句股相和六十三尺求三色

法以定率句三股四相併得七以除六十三得九知今形爲九倍乃以定率句三股四弦五俱用九因之得句二十七股三十六弦四十五

㈠㈠如正句股其弦和和六十尺求三色

法以定率三四五相併得十二尺以除六十尺得今所設爲五倍如上法因之

㈠㈡如正句股其句九尺股十二尺求內容方邊

法以股十二尺七歸三因得內容方邊五尺一寸四分二釐八毫有餘或以句九尺七歸四因亦得蓋句三股四者其求容方邊則以句股和七分爲一率句三分爲二率股四分爲三率推得四率爲容方邊是容方邊得句七分之四以首率七分除次率句三分面以四乘之得二率面以首率七除之乃以句三乘之得容方邊得句七分之四也得股七分之三也今九尺與十二尺之比仍同於三尺與四尺之比故可相例

㊄如正句股。其句九尺。股十二尺。求內容員徑。

法以股十二尺。折半即得容員徑六尺。或以句九尺取其三分之二。亦得。蓋句三股四弦五者。其求容員徑。則於句股和七分內減弦五分。是容員徑得股四分之二也。（折半）（得句三分之二也。故以相例。洋句股容員又法。）

㊅如正句股。其句股和二十一尺。求容方邊。

法照第二條。求出句九尺股十二尺。乃依第四條法算之。

㊆如正句股。其句股和二十一尺。求容員徑。

法照第二條。求出句九股十二。乃依第五條法算之。或以句三股四。併得七分。爲一率。以二分爲二率。（第五條自明。）今二十一尺爲三率。求得容員徑六尺。蓋七與二之比。同於二十一與六之比也。

㊇如正句股積九十六尺。求三色。

法以句三尺股四尺者之積六尺爲一率。句三尺自乘得九尺爲二率。今九十六尺爲三率。推得四率。一百四十四尺。爲句自乘方。開方得句十二尺。

又法以句三股四者之積六尺。除今九十六尺。得十六尺。（十六個六尺也。）開方得四尺。（積十六倍者。邊即四倍。）即知今所設爲四倍。乃於句三股四弦五定率。各四因之。亦得句十二股十六弦二十也。

㊈如正句股。其句自乘。股自乘。弦自乘。共積四百五十尺。求三色。法以其積折半爲弦自乘方積。（一句一股之積。與一故事。）開方得弦十五尺。知爲三倍。乃以句三股四。並三因之。得句九尺。股十二尺。

三角形法

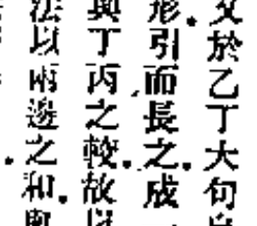
凡三角形立於員界之一半者。必有一正方角。（中矩）即句股過於圓界一半者。則三角俱銳。名銳角。不及員界一半者。則二角銳。一角鈍。名鈍角。故句股之外。又立三角法也。然自一角作垂線至底邊。即分而爲二句股。則又仍歸於句股矣。

三角求中垂線法

㊀等邊者。（如每邊）十尺。以一邊爲弦。一邊折半爲句。句弦求股。得垂線。如圖。

又法。底邊折半自乘。三因之。開方得股。爲垂線。蓋句邊一。五尺。弦邊二。十尺。則句積一。二十五。弦積四。一百尺。句弦求股法。於弦積四內減句積一。餘股積三。故以句積三因。即爲股積也。

㊁若邊不等者。銳角則任以一邊作底。鈍角則以最大邊作底。爲一率。兩腰。（兩旁之邊名曰兩腰。）相和爲二率。相減爲三率。求得四率。爲底邊之較。與底邊相減。除折半。爲句。以小腰爲弦。句弦求得股。爲垂線。如圖。



㊂甲乙丙三角形。以甲丙小腰爲半徑。作員。截甲乙大腰於丑。截丙乙底邊於子。又引甲乙線至己。（甲己等甲丙。）則己乙爲兩腰之和。乙丑爲兩腰之較。乙丙爲底邊之和。乙子爲底邊之較。法以底邊之和乙丙。比兩腰之和己乙。若兩腰之較乙丑。比底邊之較乙子。爲轉比例四率也。問用轉比例者何也。答曰。試作己子丙丑二線。成己子乙丙丑乙兩三角形。必同式。蓋彼同一乙角。又此之己角。即同彼之丙角。（減何原本。即與內必角。）（大兩界角。一倍。圓中丑甲子之甲。必角也。）丑己子之己。及丑丙子之丙。皆界角也。（己丙皆甲之一半。圓己丙兩相等。）則此之子角。亦必同彼之丑角矣。三角之度既皆同。則爲同式無疑。試析之。如下圖。

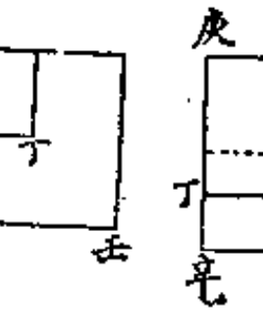
（又將丙丑乙反轉。彼名己庚辛。圖與己乙子相合。如下圖。）

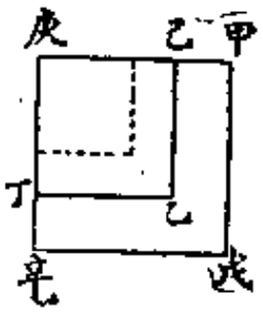
法爲庚己。（即丙乙。）比己乙。若庚辛（即乙丑。）比乙子也。因其反轉。故爲轉比例。皆則正比例耳。

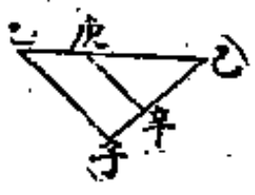
又法以大小腰各自乘。得數相減。餘爲實。以底邊爲法除之。得底邊較。如圖。以甲丁垂線。分三角爲甲丁乙。甲丁丙二句股。以甲乙弦自乘。則成甲辛方。內容乙丁句自乘方。及甲戊辛丁乙己磬折形。即甲丁股自乘方。又以甲丙弦自乘。則成辛壬方。內容丙丁句自乘方。及磬折形。即甲丁股自乘方。今以兩弦自乘數相減。是兩磬折形。已對減盡。又於乙丁大句自乘方內。減丙丁小句自乘方。所餘圈記之磬折形。引而長之。成一長方形。其長即乙丁與丁丙之和。其闊即乙丁丙之較。故以底邊除之。而得較也。

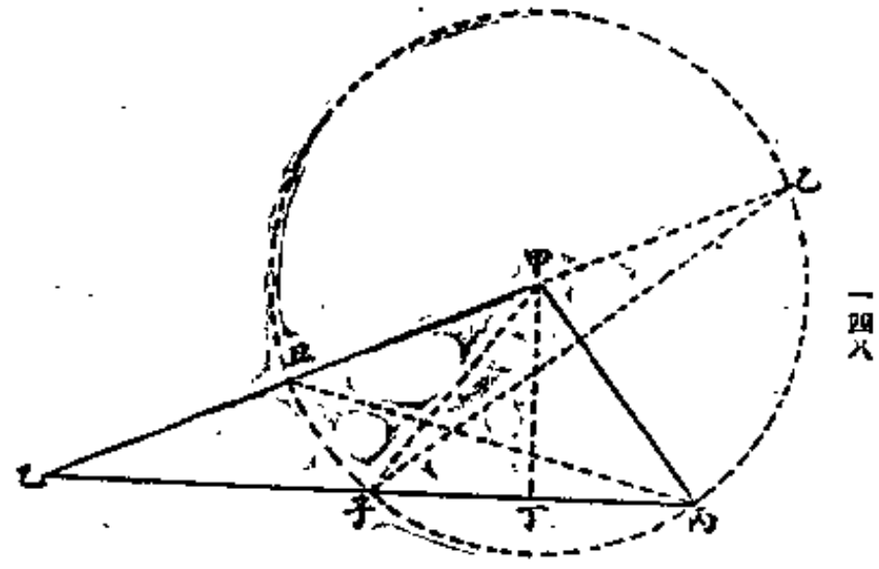
彼二法一也。蓋上法以兩邊之和。與兩邊之較相乘。（二率三率相乘爲實。）而以底邊除之。與此法固無異耳。

㊃若鈍角。以最小邊或次小邊爲底。則垂線俱在形外。求法同上條。

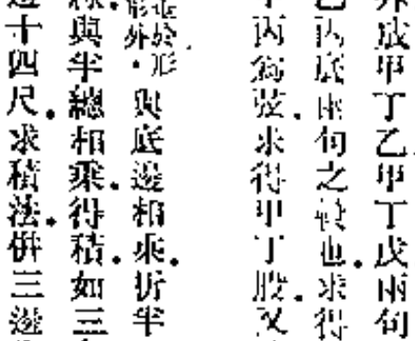








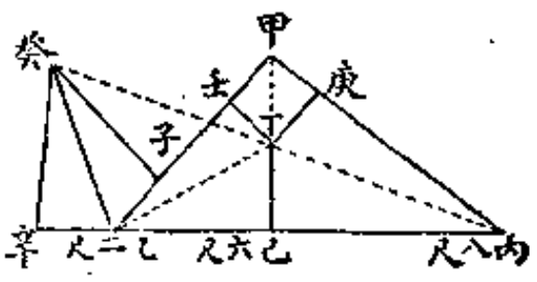
但皆底分和．此底爲較．彼爲以相求得較．此爲以較求得和耳．如圖．甲丁垂於形外．成甲丁乙．甲丁戊．兩句股形．甲戊爲甲丙．丁乙爲丁丙．乙戊爲兩句之和也．乙丙底兩句之較也．求得乙戊和．減乙丙底．折半得丙丁句．以甲丙爲股．求得甲丁股．又法亦做上條．



三角求積

㊀先求垂線（不論垂於形內與形外）與底邊相乘．折半得積．

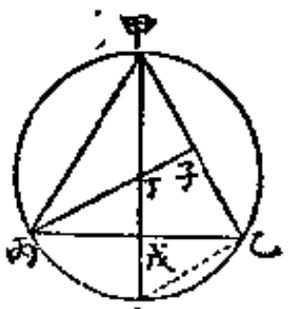
㊁一法求心垂線．與半總相乘．得積．如三角形甲乙丙．甲乙邊十四尺．乙丙邊十尺．求積法．併三邊得三十二尺．折半得十六尺．爲半總．如圖．將甲乙丙三角形．分爲三三角形．一甲乙丙形．一乙丁丙形．一甲丁乙形．各與心垂線相乘．則發三三角形底．甲丙邊爲甲丁乙丁丙形底也．甲乙邊爲甲丁乙丁形底也．洋句股容儀．故合三邊折半止取半總．與心垂線相乘也．然未知心垂線度．於是以乙相比．其差丙己．故丙己爲甲乙邊之較．與甲丙邊十尺相減．得乙己較六尺．（甲壬與甲戊．折半止用甲壬．折半止用丙己．乙己與乙壬．折半止用乙壬．壬甲乙與丙己爲中線也．與甲戊弦爲戊庚句．即戊己．之倍．則小句股甲丁弦．亦必皆丁己句之倍．而丁庚得一分也．故三歸甲庚而得丁庚．



㊂若邊不等者．亦先求中垂線．與底邊相乘．得積．而合三邊爲法除之．得數．即容員半徑．其理與句股求容員徑同．詳彼條．

三角求外切員徑（求所切外員之徑也．）

㊀等邊者．法先求中垂線三歸而四因之．得所切外員之全徑．如圖．甲戊丙子並垂線．相交於丁．即三角之心．亦即員心．故甲丁與丁庚．皆員半徑．又甲戊弦爲戊庚句股之外角．亦必倍乙庚句．則大形甲庚弦亦必倍乙庚句．遂成甲乙庚大句股．甲戊乙小句股．爲同式．小形甲乙弦．既倍甲戊句．則大形甲庚弦．自乘方．必四倍小形甲乙弦自乘方．若小形甲乙弦自乘方積內減乙庚句自乘方．即餘三率．亦必得丁己與丁庚．



㊁若邊不等者．亦先求中垂線．與底邊相乘．得積．而合三邊爲法除之．得數．即容員半徑．其理與句股求

於是以四率所得開方．得心垂線．與半總相乘．得積．（捷法以三較連乘得數．以半總乘之．開方得積．）蓋半總乘垂線．三角之積也．而復以垂線乘之．（三較連乘．即半總乘垂線．又復乘垂線也．）又以半總乘之．是積乘積也．故開方得積耳．

三角求內容方邊

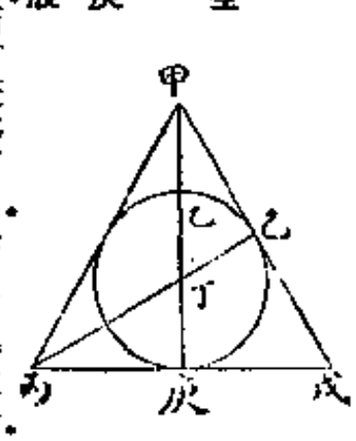
○法以大邊爲底．如法求出中垂線．與底和加爲一率．中垂線爲二率．底邊爲三率．求得四率．即容方邊．

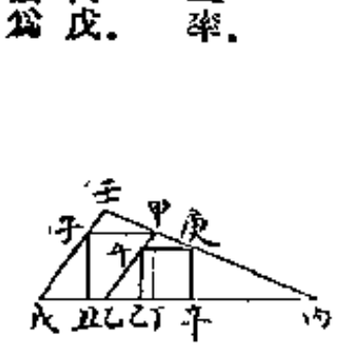
如圖．甲乙丙三角形．求出甲丁垂線．移爲乙戊．與丙乙相加．成丙戊．爲一率．甲丁垂線爲二率．丙乙底爲三率．庚辛容方邊爲四率．法爲丙戊比甲丁．若丙乙比庚辛也．

三角求內容員徑

㊀等邊者（如每邊二寸）．法先求得中垂線．以三歸之．即容員半徑．倍之爲全徑．如圖．

甲庚丙己皆垂線也．相交於丁．即三角之心．亦即容員之心．故丁庚與丁己皆員半徑．又甲庚戊大句股．與甲己丁小句股同式．大句股甲戊弦爲戊庚句．即戊己．之倍．則小句股甲丁弦．亦必皆丁己句之倍．而丁庚得一分也．故三歸甲庚而得丁庚．等丁己．是甲丁得二分．丁庚得一分．又甲戊丙子並垂線．相交於丁．即三角之心．亦即員心．故甲丁與丁庚．皆員半徑．又甲戊弦爲戊庚句股之外角．亦必倍乙庚句．則大形甲庚弦亦必倍乙庚句．遂成甲乙庚大句股．甲戊乙小句股．爲同式．小形甲乙弦．既倍甲戊句．則大形甲庚弦．自乘方．必四倍小形甲乙弦自乘方．若小形甲乙弦自乘方積內減乙庚句自乘方．即餘三率．亦必得丁己與丁庚．

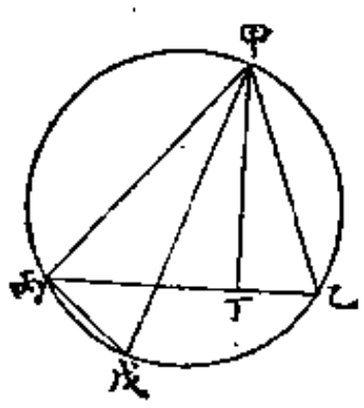




方積。所謂爲股自乘方積。今甲庚自乘方。既爲乙庚句自乘方倍四倍。則減餘之甲乙股自乘方積。必爲句自乘方積三倍矣。故三歸甲乙邊自乘積。而四因之。爲甲庚自乘積也。

㊀若邊不等而爲銳角者。法亦先求中垂線爲一率。小腰爲二率。大腰爲三率。求得四率。爲員徑。如圖。

甲戊爲全徑。甲丙戊句股形。立於員界之一半。則丙必爲正方角。與甲丁垂線所分甲丁乙句股形之丁角等。而甲丙戊形之丁角。與甲丁乙形之乙角。皆對甲丙弧。其度又等。則兩形必同式。可相比例。是以甲丁股與甲乙弦之比。若甲丙股與甲戊弦之比也。鈍角法同。



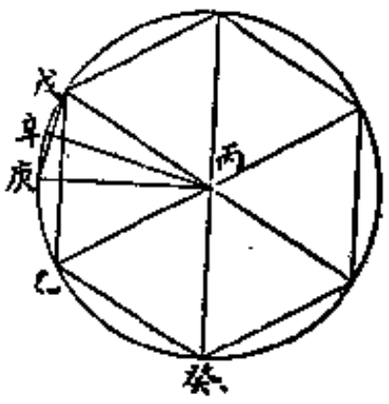
算迪卷三上

測員

㊀一法以員容六邊形起算。

如圖。以員半徑。丙戊。丙卯。爲所容六邊形之一邊。如戊乙。（度乙與丙癸平行。）丙癸平行。（丙戊與癸乙平行。）則戊乙必等丙癸半徑。（又凡二角形。合三角共一百八十度。今戊丙乙三角形。）丙癸半徑。（三角度既等。則二邊亦必等矣。）十度。（癸乙二點。連丙癸。）十度。（癸乙二點。連丙癸。）則戊乙二點。連丙癸。平分之。亦各得六十度。（癸乙二點。連丙癸。）又以半徑。丙戊。爲弦。一邊折半。戊丁。爲股。求得句。丙丁。轉減半徑。丙戊。餘。丁戊。又爲句。以半邊。戊丁。爲股。句股又求得弦。戊戊。是爲割六邊爲十二邊。如是者累析爲二十四邊。四十八邊。九十六邊。至五百一十五億三千九百六十萬七千五百五十二邊。定爲員徑一兆。得周三兆一千四百一十五萬九千二百六十五有餘。

㊁一法以員容四邊形起算。



如圖。甲丙丁句股形。以半徑甲丙爲股。丙丁爲句。句股求得甲丁弦。即容方邊。又甲己戊句股形。以半邊甲己爲股。以己丙（即甲己。）與半徑丙戊相減。餘己戊爲句。句股求得甲戊弦。是爲割四邊爲八邊。如是屢析爲十六邊。三十二邊。以至億萬邊。亦得徑一周三一四一五九二六五有餘。

㊁一法以六邊形容員起算。

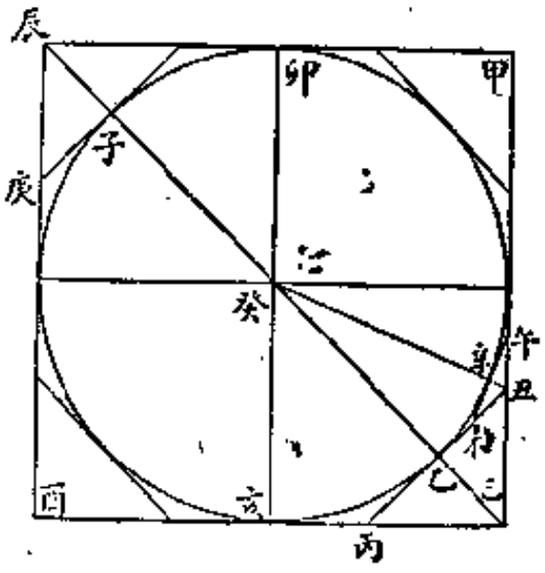
如圖。以員全徑戊庚。移作甲丁爲弦。（甲丁與戊庚員線。）以半徑乙丁爲句。求得甲乙股。取其三分之二。（甲丙乙分三分。取甲午二分。與午未等。蓋甲丙癸大三角形。與小三角形。亦必等邊矣。而午未同六邊形之一邊也。）爲六邊形之一邊。乃半之以爲乙己句。以半徑丁乙爲股。即用六邊形之一邊午己。移作己丁爲弦。（午己丁與甲午未。皆等邊三角形也。）與丁子半徑相減。餘己子爲句。用三率比例法。求得丑子。（丑己子小句股形。與丁乙己大句股形相似。法。股爲己乙句比乙丁股。若己子句比子丑股也。）倍之成丑辛。爲十二邊之一邊。是爲割六邊爲十二邊也。如是者亦屢析至億萬邊。所得周徑率亦同。

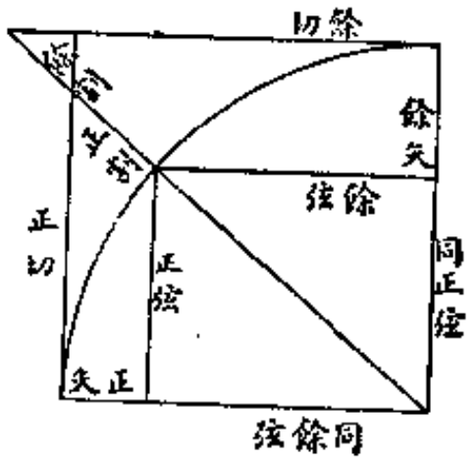
㊂一法以方容員起算。

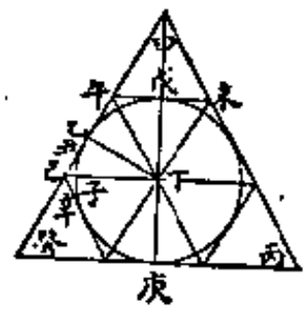
如圖。以員徑甲己爲股。己酉爲句。求得辰己弦。與員徑相減。餘辰子爲乙己等。（乙己等乙丑。辰子等辰卯。即等乙丙也。）半之爲乙丑句。半徑乙癸爲股。求得癸丑弦。與半徑辛癸相減。餘丑辛。又爲句。用三率比例法。求出辛未股。（法爲大句丑乙比大股乙癸。若小句丑辛比小股辛未也。）倍之得午未。爲十六邊形之每一邊。是爲割八邊作十六邊也。如是者亦屢析至億萬邊。所得周徑率亦同。

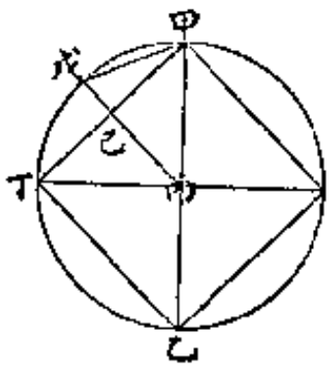
測員八線

說詳三角法。作八線表各法。表見數理精蘊。西術割員用八線。而其所作八線表。則用六宗三要二









圓之法詳下。

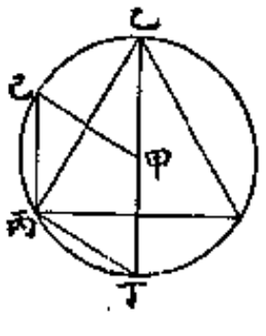
六容法

㊀一即上文員容六邊形起算之法。以六邊之一邊。即爲六十度之通弦。半之即爲三十度之正弦也。

㊁一以員容三邊起算。

法以員徑乙丁爲弦。半徑丁丙爲句。丁丙與甲己平行。己丙又與甲丁平行。故丁丙即己甲也。句弦求得乙丙股。爲所容三邊形之每邊。即爲一百二十度之通弦。折半爲六十度之正弦。

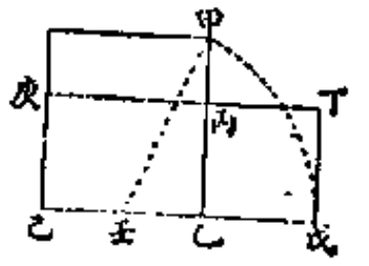
㊂一即上文員容四邊形起算之法。以容方之每邊。即爲九十度之通弦。折半爲四十五度之正弦。



㊃一以員容十邊形起算。

此法須先明理分中末線之法。何謂理分中末線。蓋連比例三率。有合中率末率之數。與首率數同者。欲於首率數內。分出中率若干。末率若干。如於首率十尺內。分出中率六尺一寸八分零三毫。末率三尺八寸一分九釐七毫是也。其法以首率甲乙十尺自乘。本爲甲己正方積。今移作丁己長方。即以首率十尺。乙己爲長。丁庚即乙丙。爲闊。之較。用帶縱較數開方法算之。得丙乙闊。爲相連比例之中率。與首率。甲乙相減。餘甲丙。爲相連比例之末率。是從甲乙首率。分出丙乙甲丙中末率也。此法蓋因首率自乘之甲己正方。兼有首率乘末率甲庚長方在內。而三率之法。首末率相乘。與中率自乘同積。則甲庚之合丙己。猶中率自乘之丁乙方。合丙己成丁己也。故以首率自乘爲長方積。仍以首率爲長闊之較。而用帶縱法也。

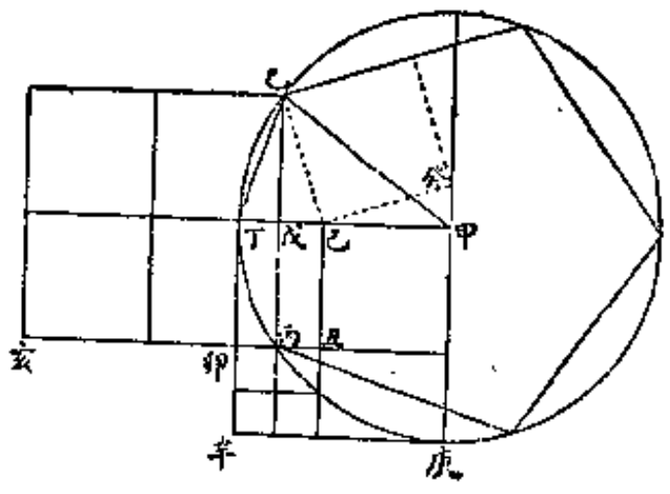
又法以首率甲乙爲股。首率乙己折半得乙壬爲句。求得甲壬弦。爲甲戊弧之半徑。與戊壬等。於戊壬內減乙壬句。餘戊乙即丙乙。爲中率。以中率丙乙。與首率相減。餘甲丙。爲末率。此法既明。而員容十邊形之每邊可求矣。如員徑二百尺求容十邊形之每邊。法取甲乙半徑一百尺爲首率。自乘得一萬尺。爲丁己長方積。即以甲乙半徑一百尺。爲長丁庚闊。丁丙之較。用帶縱開方法算之。得內乙六十一尺八寸零三釐。爲連比例之中率。即員內所容十邊形之一邊甲己也。試作己戊線。截甲乙首率於丙。成甲己丙小三角形。與甲乙己大三角形同式。蓋二形同用一甲角。又小形之己角。與大形之乙角等。（己句所對甲戊弧。爲乙角所對甲己弧之倍。凡界角對弧。大於心角對弧一倍者。對角必等。詳三角法第四條。）

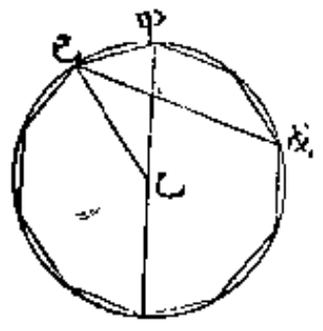


則乙己丙形之己角。亦必與乙角等。何則。凡三角形。合三角得一百八十度。今甲乙己三角形之乙角。所對甲己弧爲三十六度。則甲己二角。必各得七十二度。是己角倍於乙角。今甲己丙形之己角。既等乙角三十六度。則乙己丙形之己角。亦必等乙角三十六度也。乙己丙形乙己二角既等。則兩邊己丙內亦必等。而甲己丙形兩邊甲己己丙。亦必等。（甲乙己形之乙甲乙己。同爲半徑而等。則相似之甲己丙形。其甲己丙己二邊亦必等也。）爲丙乙等己丙又。等甲己。故求得丙乙中率。即爲員容十邊形之一邊甲己也。或依又法求之。

㊄一以員容五邊形起算。

法以十邊形一邊乙丁。（即中率。）與半徑甲丁。（即首率。）相減。餘己丁。（末率。）折半得丁戊爲句。乙丁爲弦。求得乙戊股。倍之得乙丙。即五邊形之一邊。又法以半徑甲丁爲底。以半徑甲乙爲大腰。以所容十邊形之一邊乙丁爲小腰。用三角求中垂線法。求得中垂線乙戊。倍之得乙丙。爲所容五邊形之一邊。即七十二度弧之通弦。又法半徑甲丁自乘爲甲辛方。十邊形一邊乙丁。即乙己。自乘爲己辛方。兩方合。即得五邊形一邊乙丙。如圖甲乙丁三角形。依乙丁度作乙己戊乙丁己三角形。與甲乙丁同式。蓋乙丁爲中率。己丁爲末率。甲己亦等乙丁爲中率。而末率己丁。平分於戊。又成乙戊丁句股形。乙戊爲股。丁戊爲句。試依甲丁半徑度作甲辛方。又依乙己即乙丁度。作乙癸方。其甲辛方內甲丑方爲乙丁弦。（乙丁即乙己。又即甲己。）自乘方。己辛長方。亦與乙丁弦自乘方等。（丁辛原以甲丁等。同爲首率。以首率與己丁末率相乘。必與甲己即乙丁中率自乘方等。）庚卯長方。亦與乙丁弦自乘方等。因丑辛一截。已爲己辛長方所用。止存庚丑一截。爲乙丁弦自乘方內。少戊丁句自乘方四。丑辛減句自乘方四。（是甲辛方內。有乙丁弦自乘之三正方。而少戊丁句自乘之四正方。再加乙丁即乙己自乘之乙癸方。共得乙丁弦自乘之四正方。而少戊丁句自乘之四正方。凡弦自乘方內。原兼有句股各自乘方一。今弦自乘四方內。少句自乘四方。是止有股自乘四方耳。而乙丙自乘之乙亥方。恰爲乙戊股自乘之四正方。故知半徑甲於自乘方。與十邊形一邊乙丁自乘方。併積。同於五邊形一邊乙丙自乘乙亥方積。而開方得乙丙也。又法。用





理分中末線法以半徑甲丁自乘爲長方。其長爲甲己中半。即甲己丁末率。仍以半徑爲長闊之較。依帶縱較數開方法算之。得長折半。即甲己丁末率也。得甲戊。爲股。以半徑甲乙爲弦。股弦求得乙戊句。倍之得乙丙。即所容五邊形之一邊也。如圖甲丁自乘。爲癸卯長方。丁己末率也。己甲中率也。甲癸亦中率也。折半則止得一甲己中率。己戊半末率。

㊍一以容員十五邊形起算。

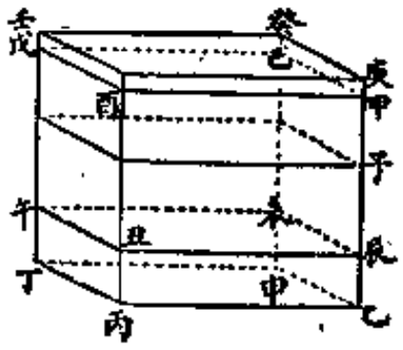
法以半徑甲丁爲弦。以員容五邊形一邊之半丁丙爲句。求得甲丙股。內減半徑之半甲辛。（辛三角形外切員相係。）餘辛丙。即壬庚。又爲股。以壬戊爲句。求得戊庚弦。即所容十五邊形之一邊也。如圖作員容三邊形。又作員容五邊形。以三邊形一邊之弧分五分。或以五邊形一邊之弧分三分。即得十五弧。其一弧之通弦。即十五邊形之一邊也。如圖作員容三邊形。又作員容五邊形。以三邊形一邊之弧分五分。或以五邊形一邊之弧分三分。即得十五弧。其一弧之通弦。即十五邊形之一邊也。如圖甲己。或取戊庚。問壬戊之度何以取之。曰以三邊形之戊己邊與五邊形之丁庚邊相減。餘壬戊子己折半得壬戊。

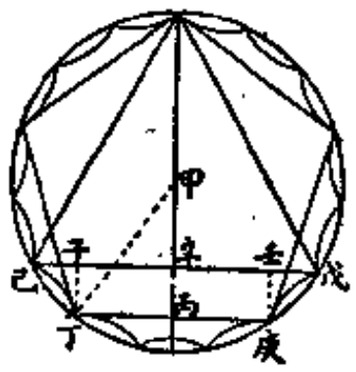
右西法六宗也。

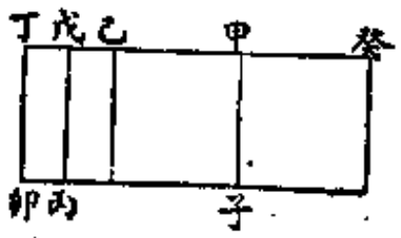
新增四宗

㊀一以員容十八邊形起算。

此須先明按分作相連比例法。如以十尺爲首率。作相連比例四率。使一率四率相併。與二率三倍等。問各率若干。法以首率甲乙十尺。自乘得一百尺。再乘得一千尺。（成立方圖。）爲實。又以一率十尺自乘得一百尺。三因之。得三百尺。（成三平面積。）爲法。法除實得三尺。（且分九百尺。餘一百尺倒下。）爲次率初位數。作圖明之。如圖甲乙首率也。庚甲四率也。庚乙首率四率相併也。庚子子辰辰乙皆次率也。所謂首率四率相併。即三個次率也。若知首率四率之數。則相併而三歸之。得次率矣。因止知首率。故用首率甲乙自乘再乘爲甲乙丙丁戊己立方體。較之三倍次率之庚乙。乘首率乙丙。（同甲乙。）羅。所成之庚乙丙丁壬癸長立方。少一庚甲壬戊扁立方。此扁立方。乃首率自乘。又乘四率所成。依四率例。即與次率自乘再乘之積等。（如首率二。次率四。三因首率二。自乘得四。再乘得八。即與次率二。自乘得四。再乘得八也。）若於首率自乘再乘數。加入次率自乘再乘數。即如加此扁立方。而成庚乙丙丁壬癸長立方。於是以首率自乘之乙丁方面爲法除之。必得乙庚爲三個次率之數。若三因首率自乘。一百尺是也。必得一個次







率。如乙辰矣。然不知次率之數。則不能加。於是用盆實歸除之法以求之。以次率初位數三尺。自乘再乘得二十七尺。加入原積一千尺。共一千零二十七尺。爲共實。（上文云。若於首率自乘再乘數內。加次率自乘再乘數。即如加此方成也。乙丙丁壬癸長立方。減以次率初位數自乘再乘加原積。）按除法。以所得次率三尺。乘法三百尺。得九百尺。（上文難以三百尺除一千尺。是止去實九百尺也。）與共數相減。餘一百二十七尺。（此九百尺。係次率三尺。倘有餘積一百二十七尺。則次率不止三尺矣。）爲第二位實。九百尺爲第一位三尺之實。一百二十七尺。則爲第二位四寸之實也。乃以三百尺除之。得次率第二位數四寸。合之首位所得三尺。共得次率三尺四寸。餘實未盡。尚須再求。以次率三尺四寸自乘再乘。得三十九尺三百零四寸。仍以盆原實一千尺。得一千零三十九尺三百零四寸爲共實。按除法。減首位所得三尺與法三百尺相因之九百尺。又減次位所得四寸與法三百尺相因之一百二十尺。餘實三十四尺四寸。爲第三位實。以法三百尺除之。得二盆。合前三位所得三尺四寸七分。爲共實。按除法。減首位所得三尺與法三百尺相因之九百尺。又減次位所得四寸與法三百尺相因之一百二十尺。又減三位所得七分與法三百尺相因之二十一尺。餘七百八十一寸九百二十一尺。餘七百八十一寸九百二十一尺。爲第四位實。以法三百尺除之。得二盆。合前三位所得三尺四寸七分二盆。自乘再乘得四十一尺八百五十四寸二百一十分四十八盆。仍以盆原實一千尺。得一千零四十一尺八百五十四寸二百一十分四十八盆爲共實。按除法。減首位所得三尺與法三百尺相因之九百尺。又減次位所得四寸與法三百尺相因之一百二十尺。又減第三位所得七分與法三百尺相因之二十一尺。又減第四位所得二盆與法三百尺相因之一百二十尺。餘二百五十四寸二百一十分四十八盆爲末位實。以法三百尺除之。得八毫。所餘亦太多。因盆積。仍取略大之數。爲九毫。合前四位所得三尺四寸七分二盆。共三尺四寸七分二盆九毫。又自乘再乘得四十一尺八百六十四寸七百六十分四百零二盆四百八十九毫。仍以盆原積一千尺。得一千零四十一尺八百八十六寸七百六十分四百三盆四百八千九毫爲共實。按除法。減首位所得三尺與法相因之九百尺。又減第四位所得二盆與法相因之一百二十尺。又減第三位所得七分與法相因之二十一尺。又減第五位所得九毫與法相因之二寸七分。仍餘一十六寸七百六十分四百零二盆。四百八十九毫爲數無多。不必再求。計共除得三尺四寸七分二盆九毫。爲相連比例之第二率實數也。以之自乘得一十二尺零六寸一十分三十四盆四十一毫。以首率之十尺除之。得一尺二寸零六盆一毫爲三率。以二率而三因之。得一十尺四寸一分八盆七毫。內減首率十尺。餘四寸一分八盆七毫爲四率。如以三率自乘。以二率除之。亦得四率也。明此。而員容十八邊形之每邊可求矣。如員徑二十尺。求內容十八邊形之每邊若干。法以員徑半之。得十尺爲首率。自乘再乘得一千尺爲實。又以半徑爲長闊之較。依帶縱較數開方法算之。得長折半。即甲己丁末率也。得甲戊。爲股。以半徑甲乙爲弦。股弦求得乙戊句。倍之得乙丙。即所容五邊形之一邊也。如圖甲丁自乘。爲癸卯長方。丁己末率也。己甲中率也。甲癸亦中率也。折半則止得一甲己中率。己戊半末率。

㊍一以容員十五邊形起算。

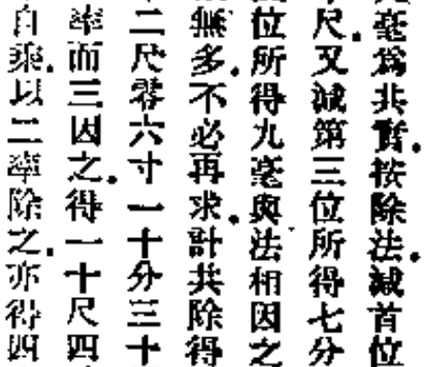
法以半徑甲丁爲弦。以員容五邊形一邊之半丁丙爲句。求得甲丙股。內減半徑之半甲辛。（辛三角形外切員相係。）餘辛丙。即壬庚。又爲股。以壬戊爲句。求得戊庚弦。即所容十五邊形之一邊也。如圖作員容三邊形。又作員容五邊形。以三邊形一邊之弧分五分。或以五邊形一邊之弧分三分。即得十五弧。其一弧之通弦。即十五邊形之一邊也。如圖作員容三邊形。又作員容五邊形。以三邊形一邊之弧分五分。或以五邊形一邊之弧分三分。即得十五弧。其一弧之通弦。即十五邊形之一邊也。如圖甲己。或取戊庚。問壬戊之度何以取之。曰以三邊形之戊己邊與五邊形之丁庚邊相減。餘壬戊子己折半得壬戊。

右西法六宗也。

新增四宗

㊀一以員容十八邊形起算。

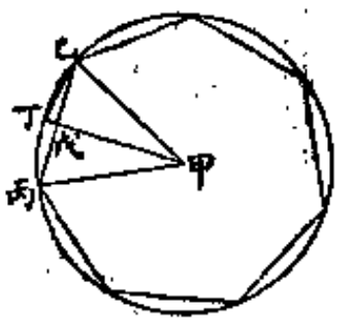
此須先明按分作相連比例法。如以十尺爲首率。作相連比例四率。使一率四率相併。與二率三倍等。問各率若干。法以首率甲乙十尺。自乘得一百尺。再乘得一千尺。（成立方圖。）爲實。又以一率十尺自乘得一百尺。三因之。得三百尺。（成三平面積。）爲法。法除實得三尺。（且分九百尺。餘一百尺倒下。）爲次率初位數。作圖明之。如圖甲乙首率也。庚甲四率也。庚乙首率四率相併也。庚子子辰辰乙皆次率也。所謂首率四率相併。即三個次率也。若知首率四率之數。則相併而三歸之。得次率矣。因止知首率。故用首率甲乙自乘再乘爲甲乙丙丁戊己立方體。較之三倍次率之庚乙。乘首率乙丙。（同甲乙。）羅。所成之庚乙丙丁壬癸長立方。少一庚甲壬戊扁立方。此扁立方。乃首率自乘。又乘四率所成。依四率例。即與次率自乘再乘之積等。（如首率二。次率四。三因首率二。自乘得四。再乘得八。即與次率二。自乘得四。再乘得八也。）若於首率自乘再乘數。加入次率自乘再乘數。即如加此扁立方。而成庚乙丙丁壬癸長立方。於是以首率自乘之乙丁方面爲法除之。必得乙庚爲三個次率之數。若三因首率自乘。一百尺是也。必得一個次



率。如乙辰矣。然不知次率之數。則不能加。於是用盆實歸除之法以求之。以次率初位數三尺。自乘再乘得二十七尺。加入原積一千尺。共一千零二十七尺。爲共實。（上文云。若於首率自乘再乘數內。加次率自乘再乘數。即如加此方成也。乙丙丁壬癸長立方。減以次率初位數自乘再乘加原積。）按除法。以所得次率三尺。乘法三百尺。得九百尺。（上文難以三百尺除一千尺。是止去實九百尺也。）與共數相減。餘一百二十七尺。（此九百尺。係次率三尺。倘有餘積一百二十七尺。則次率不止三尺矣。）爲第二位實。九百尺爲第一位三尺之實。一百二十七尺。則爲第二位四寸之實也。乃以三百尺除之。得次率第二位數四寸。合之首位所得三尺。共得次率三尺四寸。餘實未盡。尚須再求。以次率三尺四寸自乘再乘。得三十九尺三百零四寸。仍以盆原實一千尺。得一千零三十九尺三百零四寸爲共實。按除法。減首位所得三尺與法三百尺相因之九百尺。又減次位所得四寸與法三百尺相因之一百二十尺。餘實三十四尺四寸。爲第三位實。以法三百尺除之。得二盆。合前三位所得三尺四寸七分。爲共實。按除法。減首位所得三尺與法三百尺相因之九百尺。又減次位所得四寸與法三百尺相因之一百二十尺。又減三位所得七分與法三百尺相因之二十一尺。餘七百八十一寸九百二十一尺。餘七百八十一寸九百二十一尺。爲第四位實。以法三百尺除之。得二盆。合前三位所得三尺四寸七分二盆。自乘再乘得四十一尺八百五十四寸二百一十分四十八盆。仍以盆原實一千尺。得一千零四十一尺八百五十四寸二百一十分四十八盆爲共實。按除法。減首位所得三尺與法三百尺相因之九百尺。又減次位所得四寸與法三百尺相因之一百二十尺。又減第三位所得七分與法三百尺相因之二十一尺。又減第四位所得二盆與法三百尺相因之一百二十尺。餘二百五十四寸二百一十分四十八盆爲末位實。以法三百尺除之。得八毫。所餘亦太多。因盆積。仍取略大之數。爲九毫。合前四位所得三尺四寸七分二盆。共三尺四寸七分二盆九毫。又自乘再乘得四十一尺八百六十四寸七百六十分四百零二盆四百八十九毫。仍以盆原積一千尺。得一千零四十一尺八百八十六寸七百六十分四百三盆四百八千九毫爲共實。按除法。減首位所得三尺與法相因之九百尺。又減第四位所得二盆與法相因之一百二十尺。又減第三位所得七分與法相因之二十一尺。又減第五位所得九毫與法相因之二寸七分。仍餘一十六寸七百六十分四百零二盆。四百八十九毫爲數無多。不必再求。計共除得三尺四寸七分二盆九毫。爲相連比例之第二率實數也。以之自乘得一十二尺零六寸一十分三十四盆四十一毫。以首率之十尺除之。得一尺二寸零六盆一毫爲三率。以二率而三因之。得一十尺四寸一分八盆七毫。內減首率十尺。餘四寸一分八盆七毫爲四率。如以三率自乘。以二率除之。亦得四率也。明此。而員容十八邊形之每邊可求矣。如員徑二十尺。求內容十八邊形之每邊若干。法以員徑半之。得十尺爲首率。自乘再乘得一千尺爲實。又以半

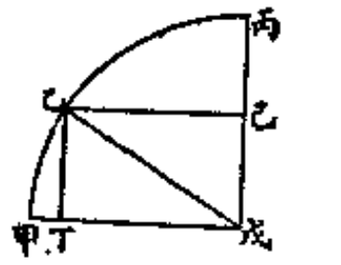
徑十尺自乘三因之得三百尺爲法。按上益實歸除法算之。得次率三尺四寸七分二釐九毫。即所容十八邊形之一邊也。爲十二度弧之通弦。如圖甲戊丙三角形。戊丙乙三角形。丙丁乙三角形。按丙乙度作丙丁線。三率八。末率十六。以首率二自乘得四。以乘三率。得十二。與次率四自乘得十六。以乘首率。得三十二。與率也。然則於首率自乘再乘之正方體。加入次率自乘乘首率之數。即如於甲乙丙丁戊己正方體。如庚甲酉戊壬癸扁方體。而減辰乙丙丁午未扁方體。成一庚辰丑午壬癸扁方體。而以首率自乘面積爲法除之。必得庚辰爲兩個次率共數。若二因其法以除之。必得子辰爲一個次率之數矣。今不知加減。止二因其法。以除原積。則所得四尺。乃次率之泛數。而非定數可知。故用益積減積之法。以次率泛數四尺自乘再乘得六十四尺。以益原實一千尺。共一千零六十四尺。爲益實。復以次率四尺。自乘得十六尺。與首率十尺相乘。得一百六十尺。於益實內減之。餘九百零四尺。爲正實。按除法。以所得四尺。與法二百尺相因。得八百尺。本以法二百除一千。得五百尺。而止取四尺。是止分去八百尺也。與正實相減。餘一百零四尺。爲第二位實。以法之二百尺除之。必得庚辰爲兩個次率共數。若二因其法以除之。必得子辰爲一個次率之數矣。今不知加減。止二因其法。以除原積。則所得四尺。乃次率之泛數。而非定數可知。故用益積減積之法。以次率泛數四尺自乘再乘得六十四尺。以益原實一千尺。共一千零六十四尺。爲益實。復以次率四尺。自乘得十六尺。與首率十尺相乘。得一百六十尺。於益實內減之。餘九百零四尺。爲正實。按除法。以所得四尺。與法二百尺相因。得八百尺。又減次位所得四寸。與法二百尺相因之八十尺。餘一十一尺五百八十四寸。爲第三位實。以法二百尺除之。得五分。合前兩位所得。共四尺四寸五分。自乘再乘。得八十八尺一二一一二五。以益原實一千尺。得一千零八十八尺一二一一二五。爲益實。復以所得四尺四寸五分。自乘得一十九尺八十寸零二五。以乘首率十尺。得一百九十八尺零二五。於益實內減之。餘八百九十尺零九六一二五。爲正實。按除法。減首位所得四尺。又減次位所得四寸。與法相因之八十尺。又減第三位所得五分。與法二百尺相因之十尺。餘九十一尺五百八十四寸。爲第四位實。以法二百尺除之。得五分。自乘再乘。得八十八尺一二一一二五。以益原實一千尺。得一千零八十八尺一二一一二五。爲益實。復以所得四尺四寸五分。自乘得一十九尺八十寸零二五。以乘首率十尺。得一百九十八尺零二五。於益實內減之。餘八百九十尺零九六一二五。爲正實。按除法。減首位所得四尺。又減次位所得四寸。與法相因之八十尺。又減第三位所得五分。與法二百尺相因之十尺。餘九十一尺五百八十四寸。爲第四位實。以法二百尺除之。得五分。合前兩位所得。共四尺四寸

加三率與首率相減。餘得四率八寸八分一毫四絲。明此。而員容十四邊形之每邊。可照前法。以員半徑十尺爲首率。自乘再乘得一千尺爲實。又以半徑自乘倍之得二百尺爲法。次第除得次率四尺四寸五分零四毫。即所容十四邊形之一邊也。如圖。甲戊丙三角形。戊丙乙三角形。乙丁丙三角形。俱同式。（注詳員容十四邊形。）故可比例。法以甲戊即甲丙爲首率。戊丙爲次率。丙乙爲三率。乙丁爲四率也。又按戊乙度。作乙壬線。與丁丙平行。又自壬作壬子線。與戊丙平行。復自壬作壬丑線。與戊乙平行。則又成甲壬子及乙壬丑兩三角形。並與戊丙乙形同式。其甲子與乙丑。皆與戊丙同爲次率。而丑子又即丁乙四率。是甲丙首率內。有一個三率。（乙丙兩個次率。甲子乙丑。）而少一個四率也。（丑子）故必以首末率相加。方與兩個次率一個三率等也。



㊁一以員容七邊形起算。

法以半徑甲丁爲底。又以半徑甲乙。與所容十四邊形之一邊乙丁爲兩腰。用三角求中垂線法。求得中垂線乙戊。倍之得乙丙。即所容七邊形之一邊也。



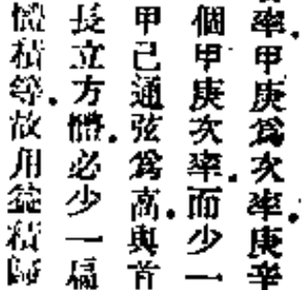
三要法

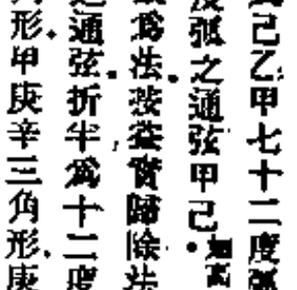
㊀一有正弦求餘弦。

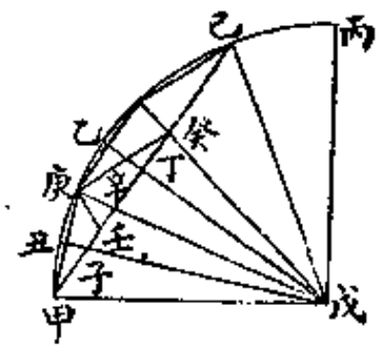
如乙丁爲乙甲弧之正弦。則乙己爲餘弦。法以乙丁乙己在乙甲弧爲餘弦。而在丙乙弧則爲正弦矣。

㊁一有本弧正餘弦。求倍弧之正餘弦。

如甲乙弧三十六度。倍之爲丁甲弧七十二度。求倍弧正弦丁壬法。以半徑乙戊爲一率。乙甲弧正弦乙己爲三率。餘弦己戊即戊子（壬子甲角乙己。與戊子甲全角同。故戊子即己戊。）爲二率。求得子癸。即辛壬。倍得丁壬。（壬子甲角丁甲之半。故辛壬爲丁壬之半。）即倍弧之正弦也。如求倍弧餘弦丁丑。則以乙甲弧正弦乙己自乘。以半徑除之。得甲癸。（法與戊乙爲兩股。己甲癸戊大句股形。與辛壬戊小形同式。其大形戊甲弦。比辛戊股。若小形辛戊弦。比戊壬股。是辛戊既得壬戊。與半徑相減。得壬甲。倍之得庚甲。與半徑相減。餘戊庚。即丁辛也。）又以半徑自乘三因。得數爲法。按實歸除法除實。得次率庚甲爲庚丑。甲二十四度弧之通弦。折半爲十二度弧之正弦。（十二度爲三十六度三分之一。）如圖。戊甲庚三角形。甲庚辛三角形。皆同式。可相比例。故戊甲爲首率。甲庚爲次率。庚辛爲三率。辛壬爲四率也。今甲己通弦內。有三個甲庚次率。而少一個辛壬四率。（是甲己通弦內。有三個次率。而少一辛壬四率也。）若以甲己通弦爲高。與首率半徑面積相乘成長立方體。必少一扁方體。乃四率爲高。乘首率半徑面積相乘所成之長立方體。必少一扁方體。乃四率爲高。乘首率半徑面積所成者。此扁方體。與次率自乘再乘之正方體積等。故用錐積歸除法。求得次率庚甲也。（詳六卷員容十八邊形起算）

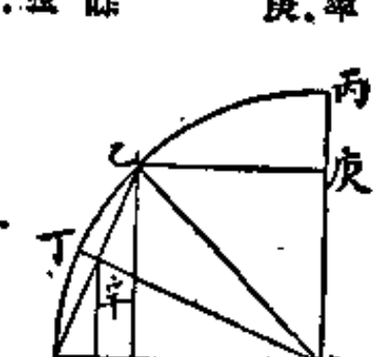


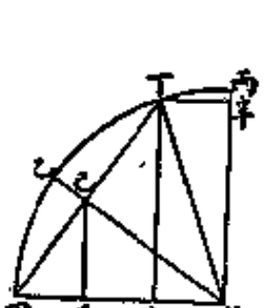




㊂一有本弧正餘弦。求半弧之正餘弦。

法以本弧正弦乙己爲股。本弧餘弦己戊。與半徑相減。餘甲己爲句。求得乙甲弦。折半得乙辛。即乙丁半弧之正弦也。又法以甲己折半得甲壬爲末率。以半徑爲首率。相乘。倍甲爲半弧正弦。蓋戊甲乙弦比辛甲句。若辛甲句股形。與辛壬甲形同式。故可相比。法爲甲戊弦與辛甲句相乘之正方積。等故用錐積歸除法。求得次率庚甲也。詳六卷員容十八邊形起算





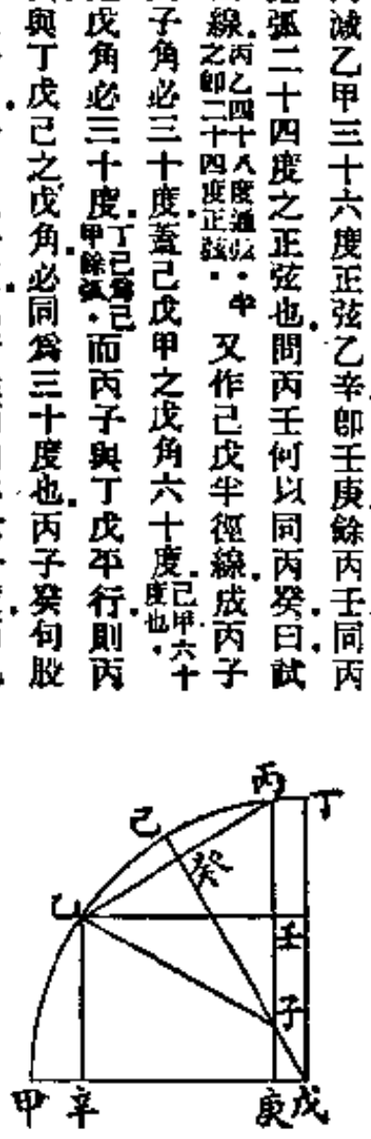
餘.

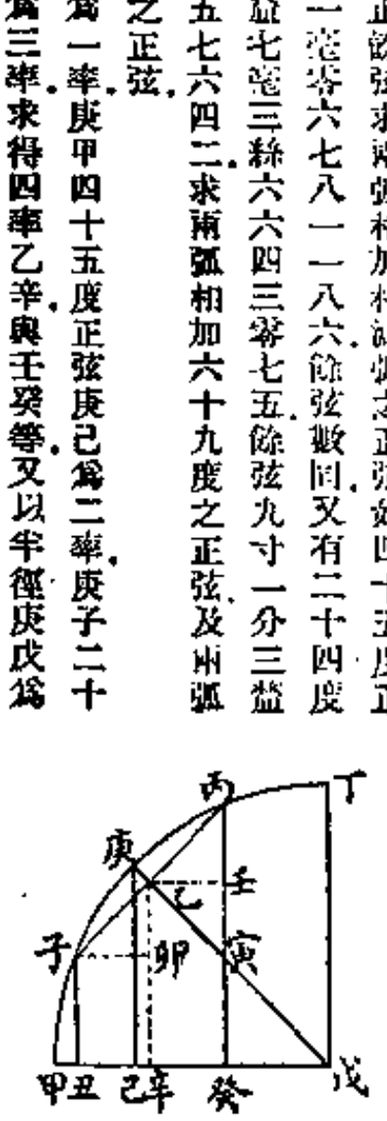
二問法

㊀一爲有兩弧之正餘弦.求兩弧相加相減弧之正弦.如四十五度正弦七寸零七忽一毫零六七八一一八六.餘弦數同.又有二十四度正弦四寸零六忽七毫三絲六六四三零七五.餘弦九寸一分三忽五毫四絲五四五七六四二.求兩弧相加六十九度之正弦.及兩弧相減二十一度之正弦.

法以半徑庚戊爲一率.庚甲四十五度正弦庚己爲二率.庚子二十四度正弦庚丙爲三率.求得四率乙辛.與壬癸等.又以半徑庚戊爲一率.四十五度餘弦己戊爲二率.二十四度正弦丙乙爲三率.求得四率丙壬.乃以兩四率.丙壬與壬癸相加.得丙癸爲丙甲六十九度正弦.若兩四率.乙辛與乙卯(卯壬實丙壬.同相減也.)相減餘卯辛.卽子丑.則爲乙甲二十一度正弦也.

㊁一爲有距六十度前後相等弧之正弦.求距六十度弧之正弦.如有丙甲八十四度弧正弦.丙庚.及乙甲三十六度弧正弦乙辛.二弧距己甲六十度弧皆二十四度.求所距二十四度之正弦法.以丙甲弧正弦丙庚.內減乙甲三十六度正弦乙辛.卽壬庚.餘丙壬.同丙癸.卽丙己距弧二十四度之正弦也.問丙壬何以同丙癸.曰.試作乙丙通弦線.(丙乙四十八度通弦.之卽二十四度正弦.)半之.又作己戊半徑線.成丙子癸句股形.其子角必三十度.蓋己戊甲之戊角六十度.(己甲六十度也.)則丁戊己之戊角必三十度.(丁己爲己甲餘弧.)而丙子與丁戊平行.則丙子己之子角.與丁戊己之戊角.必同爲三十度也.丙子癸句股形.除癸正角九十度.子角三十度.則所餘丙角必六十度.而乙丙壬句股形.內除壬正角九十度.丙角六十度.則所餘乙角必三十度.兩句股形三角相等.則三邊必等.故丙壬爲丙子之半.同於丙癸爲丙乙之半也.有此法.則凡有六十度以前各弧.(過六十度之弧.)之正弦.共一百一十四度.於一百八十度內減之.所餘癸角亦六十度.(過六十度之弧.)之正弦.如丙癸二角等也.則其庚癸庚戊兩邊.亦必等矣.故庚癸卽庚戊也.(如乙辛.卽壬丑.又有距弧之正弦.卽丙癸.二者相加.可得六十度以後各弧.之正弦.如丙癸.二者相減.可得六十度以前各弧之正弦矣.)



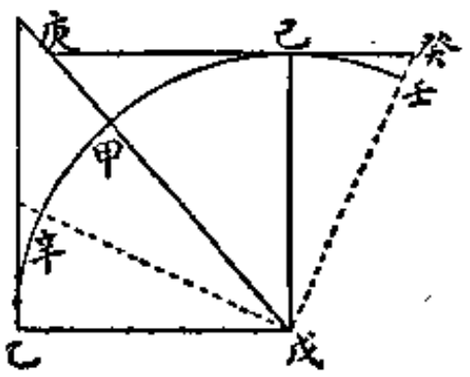


求象限內各線總法

六宗併新增十八邊及九邊形之每邊.各半之得八弧之正弦.用要法之一.各求其餘弦.次取十二度.(十五邊之半.)用要法之三.(求半弧折半.)四次.得六度三度.一度半.及四十五分之正弦.(一度半共九十分.折半爲四十五分.)復用新增法.求其三分之一.得十五分

八線相求法

法以半徑甲丙.減同餘弦得正矢.若以半徑丙丁.減同正弦得餘矢.　以同餘弦比正弦.若半徑丙甲與正切.以同餘弦比半徑乙丙.若半徑丙甲與正割壬丙.以同正弦比餘弦.若半徑丁丙與餘切.以同

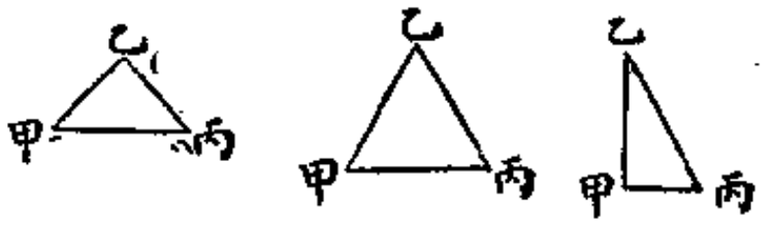


之正弦。四十五分三分之一。復求得其三分之一。即得五分之正弦。既得五分之正弦。乃用簡法之一。求六十度以內之正弦。如五分與十五分相加。或二十分與十分正弦。若相減。則得十分正弦。每越五分而得一弦。可得七百二十分。六十度共三千六百分。減去七百二十。餘二千八百八十分。又用簡法之二。有此法云云。求六十度以外之正弦。亦越五分而得一弦。又得三百六十。六十度外尚有三十度。計一千八百分。減去五而一。餘得二千四百七十五分。再以五分之弦。用要法之三。求一率。故三角形有三角度。有三邊丈尺。其六件俱知三件。即可求其餘。或知二角一邊。或知一角二邊。或知三邊。皆可。惟止知三角。不知邊。則無實數可例。故不可求。然其中有邊角不對。難以爲例者。如兩角一邊。而角在兩邊之中。或兩邊兩角之中。則邊角不對。須先求角而知兩角。必知餘一角。是知兩角一邊。即知三角一邊也。又知一角兩邊者。亦可用總較法。三條。求餘角。是知兩角兩邊也。既知四件。則邊角無不對。可求其餘矣。又知三邊者。則用垂線分形法。七條。或用三邊之方面。按法比例。詳下第八條。而角可求矣。所謂知兩角即知餘角者。蓋合三角之度。必與兩直角等也。以句股言之。句股得直方之半。直方形爲直角者四。半之非得兩直角乎。故爲銳角。又如甲乙丙角。所對甲丙弧。不滿一象限。故名鈍角。蓋角度皆以所對弧度之大小命之也。

有角即有所對之弧。而八線生。

如甲乙丙角。所對甲丙弧。則有甲辛正弦線。甲己餘弦線。弧弓也。弦弓依也。如倍甲丙弧。錯甲丙丁弧。如弓。則亦倍甲辛爲甲。辛丁。如弦。今弧止用甲丙一半。則弦亦止用之分爲兩象。故名象限。又如甲乙丙角。所對甲丙弧。不滿一象限。故爲銳角。又如甲乙丁角。所對甲戊丁弧。過於一象限。故名鈍角。蓋角度皆以所對弧度之大小命之也。

凡直角適足九十度。銳角則不足九十度。鈍角則過於九十度。如下圖。



甲爲直角。中矩。即句股形也。

一曰銳角形。

三角俱銳者也。

一曰鈍角形。

乙爲鈍角也。

其形有三。

一曰直角形。

三角法

用八線相求法。以求諸線皆得矣。

用簡法之二。有此法云云。求六十度以外之正弦。亦越五分而得一弦。可得七百二十。六十度共三千六百分。減去七百二十。餘二千八百八十分。又用簡法之一。求六十度以內之正弦。如五分與十五分相加。或二十分與十分正弦。若相減。則得十分正弦。每越五分而得一弦。又得三百六十。六十度外尚有三十度。計一千八百分。減去五而一。餘得二千四百七十五分。再以五分之弦。用要法之三。求一率。故三角形有三角度。有三邊丈尺。其六件俱知三件。即可求其餘。或知二角一邊。或知一角二邊。或知三邊。皆可。惟止知三角。不知邊。則無實數可例。故不可求。然其中有邊角不對。難以爲例者。如兩角一邊。而角在兩邊之中。或兩邊兩角之中。則邊角不對。須先求角而知兩角。必知餘一角。是知兩角一邊。即知三角一邊也。又知一角兩邊者。亦可用總較法。三條。求餘角。是知兩角兩邊也。既知四件。則邊角無不對。可求其餘矣。又知三邊者。則用垂線分形法。七條。或用三邊之方面。按法比例。詳下第八條。而角可求矣。所謂知兩角即知餘角者。蓋合三角之度。必與兩直角等也。以句股言之。句股得直方之半。直方形爲直角者四。半之非得兩直角乎。故爲銳角。又如甲乙丙角。所對甲丙弧。不滿一象限。故名鈍角。蓋角度皆以所對弧度之大小命之也。

有角即有所對之弧。而八線生。

如甲乙丙角。所對甲丙弧。則有甲辛正弦線。甲己餘弦線。弧弓也。弦弓依也。如倍甲丙弧。錯甲丙丁弧。如弓。則亦倍甲辛爲甲。辛丁。如弦。今弧止用甲丙一半。則弦亦止用之分爲兩象。故名象限。又如甲乙丙角。所對甲丙弧。不滿一象限。故爲銳角。又如甲乙丁角。所對甲戊丁弧。過於一象限。故名鈍角。蓋角度皆以所對弧度之大小命之也。

凡直角適足九十度。銳角則不足九十度。鈍角則過於九十度。如下圖。

甲爲直角。中矩。即句股形也。

一曰銳角形。

三角俱銳者也。

一曰鈍角形。

乙爲鈍角也。

其形有三。

一曰直角形。

三角法

用八線相求法。以求諸線皆得矣。

三角形有三角度。有三邊丈尺。其六件俱知三件。即可求其餘。或知二角一邊。或知一角二邊。或知三邊。皆可。惟止知三角。不知邊。則無實數可例。故不可求。然其中有邊角不對。難以爲例者。如兩角一邊。而角在兩邊之中。或兩邊兩角之中。則邊角不對。須先求角而知兩角。必知餘一角。是知兩角一邊。即知三角一邊也。又知一角兩邊者。亦可用總較法。三條。求餘角。是知兩角兩邊也。既知四件。則邊角無不對。可求其餘矣。又知三邊者。則用垂線分形法。七條。或用三邊之方面。按法比例。詳下第八條。而角可求矣。所謂知兩角即知餘角者。蓋合三角之度。必與兩直角等也。以句股言之。句股得直方之半。直方形爲直角者四。半之非得兩直角乎。故爲銳角。又如甲乙丙角。所對甲丙弧。不滿一象限。故名鈍角。蓋角度皆以所對弧度之大小命之也。

有角即有所對之弧。而八線生。

如甲乙丙角。所對甲丙弧。則有甲辛正弦線。甲己餘弦線。弧弓也。弦弓依也。如倍甲丙弧。錯甲丙丁弧。如弓。則亦倍甲辛爲甲。辛丁。如弦。今弧止用甲丙一半。則弦亦止用之分爲兩象。故名象限。又如甲乙丙角。所對甲丙弧。不滿一象限。故爲銳角。又如甲乙丁角。所對甲戊丁弧。過於一象限。故名鈍角。蓋角度皆以所對弧度之大小命之也。

凡直角適足九十度。銳角則不足九十度。鈍角則過於九十度。如下圖。

甲爲直角。中矩。即句股形也。

一曰銳角形。

三角俱銳者也。

一曰鈍角形。

乙爲鈍角也。

其形有三。

一曰直角形。

三角法

用八線相求法。以求諸線皆得矣。

線。矢己餘矢線。如弓之有矢。故名。是爲八線。而正餘之名。則從所用之角與弧命爲正。其餘角餘弧命爲餘也。如用甲乙丙角。則甲丙弧爲正弧。而正弦爲正。丙。正割爲丙。甲。正矢爲丙辛。正切爲丙。丁。正割爲乙。既用甲乙丙角。則甲乙爲角。是爲不用之餘角。甲乙爲弧。爲餘弧。甲己爲餘弦。爲己乙。壬爲餘割。壬爲餘切也。然用此爲正而以彼爲餘。若用彼爲正。則又以此爲餘矣。

八線皆成句股。而可比例以相求。甲辛正弦爲股。乙辛餘弦爲句。甲乙半徑爲弦。一小句股也。庚丙正切爲股。乙丙半徑爲句。庚乙正割爲弦。一大句股也。己乙正弦爲股。己甲餘弦爲句。甲乙半徑爲弦。又一小句股也。癸乙半徑爲股。癸壬餘切爲句。壬乙餘割爲弦。又一大句股也。大小句股皆同式。固可互相比例。凡同式之句股形。不論大小。均可測求矣。比例之法。以三率求一率。故三角形有三角度。有三邊丈尺。其六件俱知三件。即可求其餘。或知二角一邊。或知一角二邊。或知三邊。皆可。惟止知三角。不知邊。則無實數可例。故不可求。然其中有邊角不對。難以爲例者。如兩角一邊。而角在兩邊之中。或兩邊兩角之中。則邊角不對。須先求角而知兩角。必知餘一角。是知兩角一邊。即知三角一邊也。又知一角兩邊者。亦可用總較法。三條。求餘角。是知兩角兩邊也。既知四件。則邊角無不對。可求其餘矣。又知三邊者。則用垂線分形法。七條。或用三邊之方面。按法比例。詳下第八條。而角可求矣。所謂知兩角即知餘角者。蓋合三角之度。必與兩直角等。

甲爲直角。中矩。即句股形也。

一曰銳角形。

三角俱銳者也。

一曰鈍角形。

乙爲鈍角也。

其形有三。

一曰直角形。

三角法

用八線相求法。以求諸線皆得矣。

線。矢己餘矢線。如弓之有矢。故名。是爲八線。而正餘之名。則從所用之角與弧命爲正。其餘角餘弧命爲餘也。如用甲乙丙角。則甲丙弧爲正弧。而正弦爲正。丙。正割爲丙。甲。正矢爲丙辛。正切爲丙。丁。正割爲乙。既用甲乙丙角。則甲乙爲角。是爲不用之餘角。甲乙爲弧。爲餘弧。甲己爲餘弦。爲己乙。壬爲餘割。壬爲餘切也。然用此爲正而以彼爲餘。若用彼爲正。則又以此爲餘矣。

八線皆成句股。而可比例以相求。甲辛正弦爲股。乙辛餘弦爲句。甲乙半徑爲弦。一小句股也。庚丙正切爲股。乙丙半徑爲句。庚乙正割爲弦。一大句股也。己乙正弦爲股。己甲餘弦爲句。甲乙半徑爲弦。又一小句股也。癸乙半徑爲股。癸壬餘切爲句。壬乙餘割爲弦。又一大句股也。大小句股皆同式。固可互相比例。凡同式之句股形。不論大小。均可測求矣。比例之法。以三率求一率。故三角形有三角度。有三邊丈尺。其六件俱知三件。即可求其餘。或知二角一邊。或知一角二邊。或知三邊。皆可。惟止知三角。不知邊。則無實數可例。故不可求。然其中有邊角不對。難以爲例者。如兩角一邊。而角在兩邊之中。或兩邊兩角之中。則邊角不對。須先求角而知兩角。必知餘一角。是知兩角一邊。即知三角一邊也。又知一角兩邊者。亦可用總較法。三條。求餘角。是知兩角兩邊也。既知四件。則邊角無不對。可求其餘矣。又知三邊者。則用垂線分形法。七條。或用三邊之方面。按法比例。詳下第八條。而角可求矣。所謂知兩角即知餘角者。蓋合三角之度。必與兩直角等

甲爲直角。中矩。即句股形也。

一曰銳角形。

三角俱銳者也。

一曰鈍角形。

乙爲鈍角也。

其形有三。

一曰直角形。

三角法

用八線相求法。以求諸線皆得矣。

線。矢己餘矢線。如弓之有矢。故名。是爲八線。而正餘之名。則從所用之角與弧命爲正。其餘角餘弧命爲餘也。如用甲乙丙角。則甲丙弧爲正弧。而正弦爲正。丙。正割爲丙。甲。正矢爲丙辛。正切爲丙。丁。正割爲乙。既用甲乙丙角。則甲乙爲角。是爲不用之餘角。甲乙爲弧。爲餘弧。甲己爲餘弦。爲己乙。壬爲餘割。壬爲餘切也。然用此爲正而以彼爲餘。若用彼爲正。則又以此爲餘矣。

八線皆成句股。而可比例以相求。甲辛正弦爲股。乙辛餘弦爲句。甲乙半徑爲弦。一小句股也。庚丙正切爲股。乙丙半徑爲句。庚乙正割爲弦。一大句股也。己乙正弦爲股。己甲餘弦爲句。甲乙半徑爲弦。又一小句股也。癸乙半徑爲股。癸壬餘切爲句。壬乙餘割爲弦。又一大句股也。大小句股皆同式。固可互相比例。凡同式之句股形。不論大小。均可測求矣。比例之法。以三率求一率。故三角形有三角度。有三邊丈尺。其六件俱知三件。即可求其餘。或知二角一邊。或知一角二邊。或知三邊。皆可。惟止知三角。不知邊。則無實數可例。故不可求。然其中有邊角不對。難以爲例者。如兩角一邊。而角在兩邊之中。或兩邊兩角之中。則邊角不對。須先求角而知兩角。必知餘一角。是知兩角一邊。即知三角一邊也。又知一角兩邊者。亦可用總較法。三條。求餘角。是知兩角兩邊也。既知四件。則邊角無不對。可求其餘矣。又知三邊者。則用垂線分形法。七條。或用三邊之方面。按法比例。詳下第八條。而角可求矣。所謂知兩角即知餘角者。蓋合三角之度。必與兩直角等

甲爲直角。中矩。即句股形也。

一曰銳角形。

三角俱銳者也。

一曰鈍角形。

乙爲鈍角也。

其形有三。

一曰直角形。

三角法

用八線相求法。以求諸線皆得矣。

線。矢己餘矢線。如弓之有矢。故名。是爲八線。而正餘之名。則從所用之角與弧命爲正。其餘角餘弧命爲餘也。如用甲乙丙角。則甲丙弧爲正弧。而正弦爲正。丙。正割爲丙。甲。正矢爲丙辛。正切爲丙。丁。正割爲乙。既用甲乙丙角。則甲乙爲角。是爲不用之餘角。甲乙爲弧。爲餘弧。甲己爲餘弦。爲己乙。壬爲餘割。壬爲餘切也。然用此爲正而以彼爲餘。若用彼爲正。則又以此爲餘矣。

八線皆成句股。而可比例以相求。甲辛正弦爲股。乙辛餘弦爲句。甲乙半徑爲弦。一小句股也。庚丙正切爲股。乙丙半徑爲句。庚乙正割爲弦。一大句股也。己乙正弦爲股。己甲餘弦爲句。甲乙半徑爲弦。又一小句股也。癸乙半徑爲股。癸壬餘切爲句。壬乙餘割爲弦。又一大句股也。大小句股皆同式。固可互相比例。凡同式之句股形。不論大小。均可測求矣。比例之法。以三率求一率。故三角形有三角度。有三邊丈尺。其六件俱知三件。即可求其餘。或知二角一邊。或知一角二邊。或知三邊。皆可。惟止知三角。不知邊。則無實數可例。故不可求。然其中有邊角不對。難以爲例者。如兩角一邊。而角在兩邊之中。或兩邊兩角之中。則邊角不對。須先求角而知兩角。必知餘一角。是知兩角一邊。即知三角一邊也。又知一角兩邊者。亦可用總較法。三條。求餘角。是知兩角兩邊也。既知四件。則邊角無不對。可求其餘矣。又知三邊者。則用垂線分形法。七條。或用三邊之方面。按法比例。詳下第八條。而角可求矣。所謂知兩角即知餘角者。蓋合三角之度。必與兩直角等

甲爲直角。中矩。即句股形也。

一曰銳角形。

三角俱銳者也。

一曰鈍角形。

乙爲鈍角也。

其形有三。

一曰直角形。

三角法

用八線相求法。以求諸線皆得矣。

二率。丙乙邊五丈爲三率。求得四率七丈六尺九寸九分三毫零。卽所求甲乙邊也。又可變用丙戊半徑十萬爲一率。于戊切線爲二率。

一　己辛卽丙戊正弦　變用　丙戊半徑

二　己庚正弦　　變用　于戊正切

三　丙乙邊

四　甲乙邊

兩邊一角求餘角餘邊例

㊀如前形。止有乙直角。及丙乙甲丙二邊。求餘角餘邊。此邊角相對者。

求甲角

一　甲丙邊。

二　丙乙邊。

三　己丙乙角正弦。卽半徑。

四　辛己甲角正弦。卽丙戊。

求丙角

一　丙乙邊。

二　甲丙邊。

三　戊丙乙角正弦。卽半徑。

四　壬戊丙角正割。

求甲乙邊

一　甲角正弦。丙庚。

二　丙角正弦。己庚。

三　丙乙邊

四　甲乙邊。

㊁如前形。止有乙直角。及甲乙乙丙兩邊。求餘角餘邊。此邊角不對者。

四　子丑甲角正切。

求丙角

一　乙丙邊。

二　甲乙邊。

三　丙戊半徑。

四　壬戊丙角正切。

求甲丙邊　借上圖

一　子丙乙角正弦。卽半徑。

二　丑丙甲角正割。

三　甲乙邊。

四　甲丙邊。

又法。變純圓術。

一　兩邊之和。五十四丈六尺四寸一分。甲乙邊二十丈。乙丙邊三十四丈六尺四寸一分。所併。

二　兩邊之較。十四丈六尺四寸一分。

三　半外角切線十萬。

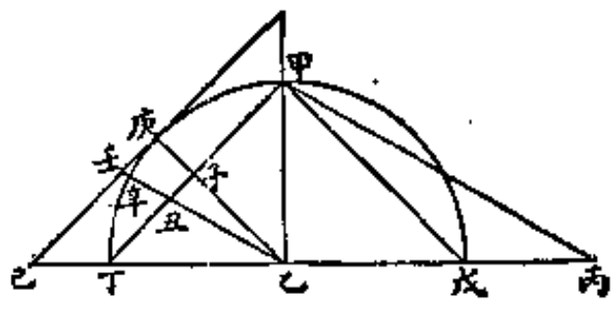
四　半較角切線。二萬六七九四八。檢表得半較角度。以加半外角。得甲角度。若相減則得兩角度。

甲乙乙丁乙戊。皆半徑。相等也。故丁丙爲甲乙乙丙兩邊之總。而丙戊爲兩邊之較。

解曰。凡有兩邊一角求餘角者。以對所知之邊爲一率。對所求之邊爲二率。對所知之角爲三率。以例四率。得所求之角。今甲丙二角。俱不知。是無三率也。然甲丙二角雖不可知。而乙角之外角甲乙丁角。則可知。半於外角。而減內角。餘爲外角。而外角兼有甲丙二角之度。內外二乙角。合成中通。兼兩最濶。角形。合二角度。等兩最隘。是甲丙二角。亦乙角之減餘。面外乙角爲內乙角之減餘。又凡三角形。各有甲丙二角度也。故此減彼。等。如甲戊線。並甲乙丙形。爲甲乙戊形。則甲戊二角必等。以甲乙戊乙兩邊。同爲中徑兩邊度等。則兩角度必等也。設甲丙二角度兩半。作乙庚線。平分之。一爲丁乙庚角。一爲庚乙甲角。每一半與一角等。知半外角。則知一角矣。丁乙庚等乙戊甲。庚乙甲等乙甲庚。然甲丙二角。其度不等。甲角較丙角爲大。則外角須分爲一大一小。以相應。大卽同甲角。分丁乙辛。小卽同丙角。而求其大小之較。大小之較。與半乙庚線。自甲丙平行。可見。分外角爲辛乙甲。

小角不及一半。得大小之較。而大小可知。於甲乙半外角。加較。每甲大角於庚乙丁半外角。減較。得丙小角。

故以半外角切線庚己爲三



率。以半較角切線庚壬爲四率。以與一率兩邊之和丁丙二率兩邊之較丙戊相比也。甲丙丁三角形。以丁與丁丑。全邊比半邊也。而子丁爲半外角正弦。庚己爲半外角正切。正弦與正切相距。故轉爲以丙丁比丙戊。若庚己大庚壬。

次求甲丙邊。照第一例法。

銳鈍形（銳角鈍角。大同小異。故併爲一）。

兩角一邊求餘角餘邊例

㊉如甲乙丙銳角形。知乙角六十度。丙角四十六度。乙丙邊三十二丈。求餘角餘邊。

法先求甲角。併乙丙二角。得一百零六度。與半周一百八十度相減。得甲角七十度。次照第一條法。

求甲丙邊

一　丙己。甲角正弦。

二　丙庚。乙角正弦。

三　乙丙邊。

四　甲丙邊。

求甲乙邊

一　己乙。甲角正弦。

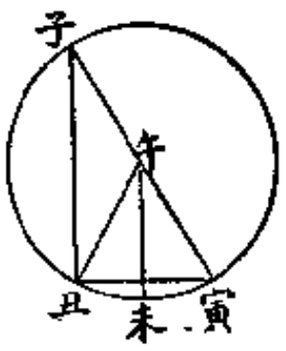
二　乙戊。丙角正弦。

三　丙乙邊。

四　甲乙邊。

問丙己何以爲甲角正弦。丙庚何以爲乙角正弦。曰。甲角。即丙丁戊角也。故丙丁戊角之正弦。丙己。即甲角之正弦。又乙角。即壬丁丙角也。故壬丁。丙角之正弦。丙庚。即乙角之正弦。何也。凡界角爲心角之半。甲乙丙形。三角皆切員界。是名界角。若於員心丁。作丁丙丁乙丁甲三線。即成甲丁丙。丙丁乙。乙丁甲三三角形。此三三角。各以丁角居員心。是名心角。心角之度。必大於所藏界角之度一倍。試爲圖明之。

丑午寅心角。必大於丑子寅界角一倍。試作午未線。與子丑平行。而平分丑寅弧爲二。亦平分丑午寅心角爲二。其一丑午未。其一未午寅。並與丑子寅等。何者。午未與子丑平行。子寅又同爲一徑線。則二形之爲同式可知也。未午寅心角。所對寅未弧。非即丑子寅界角所對弧度乎。故丑子寅界角度。止得丑午寅心角所對寅丑弧度之半也。又如下圖。

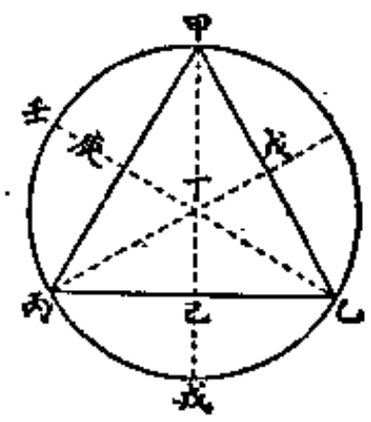


丑午辰心角。必大於丑子辰界角一倍。試作子午寅線。平分界角心角各爲二。照上圖論。則丑午寅半心角。必大於丑子寅半界角一倍。則寅午辰半心角。亦必大於寅子辰半界角一倍矣。又如下圖。丑午寅心角。必大於丑子寅界角一倍。試作子午卯徑線。增丑子寅界角。爲丑子卯界角。亦增丑午寅心角。爲丑午卯心角。照上圖論。則所增心角。必大於所增界角一倍。而原心角。亦必大於原界角一倍。可知矣。

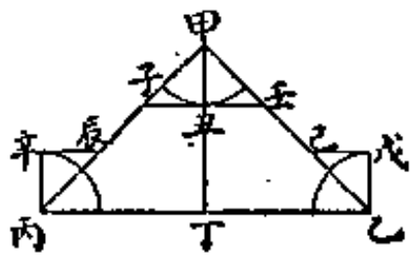
然則甲乙丙銳角形。各邊折半。皆其所對角之正弦。無疑矣。故求甲丙邊者。以甲角正弦己丙。比乙角正弦丙庚。若乙丙邊與甲丙邊。而求甲乙邊者。以甲角正弦己乙。比丙角正弦乙戊。若丙乙邊與甲乙邊也。蓋角大者其對邊大。正弦亦大。角小者其對邊小。正弦亦小。可相比例矣。

同各角正弦。與各邊不平行。何以能相爲比例。曰。此易知也。試以甲乙小邊爲半徑。作甲丁。爲乙角正弦。正弦乃半徑所生。故與邊等。半徑取正弦。又截甲丙中邊於己。取己丙如甲乙半徑度。作己戊。爲丙角正弦。正弦生於半徑。故必與半徑相等。乃可駁正弦之大小。故截己丙如甲乙。　便見乙角大。丙角小。而正弦如句股形之股。邊如句股形之弦。甲丁大股。甲丙邊大弦。己戊小股。己丙即甲乙邊小弦也。股與股所對甲丙邊亦大。其正弦甲丁亦大。丙角小。所對甲乙邊亦小。其正弦己戊亦小。

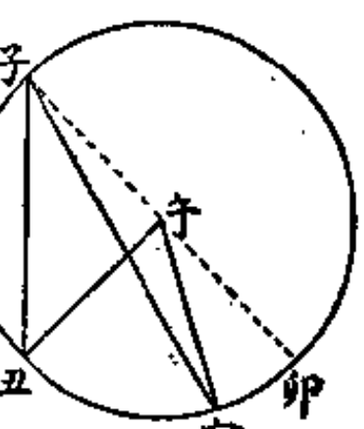
丁戊角也。故丙丁戊角之正弦。丙己。即甲角之正弦。曰甲角。即丙

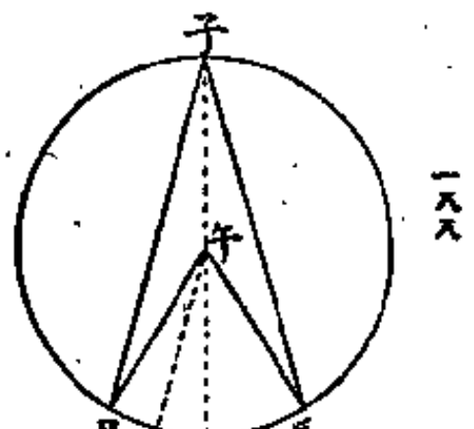


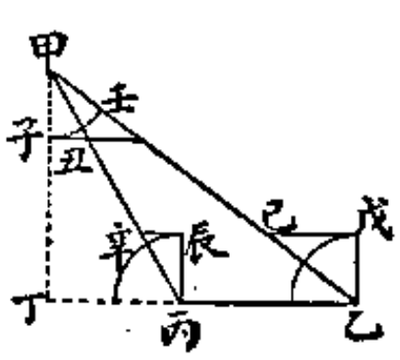
又法。如甲乙丙形。有乙角六十度。丙角四十六度。乙丙邊三十二丈。求甲乙邊。法以乙角餘切戊己。而能相爲比例耳。

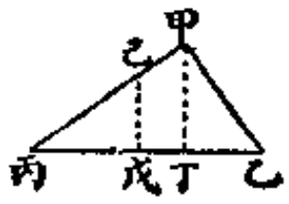


甲乙邊三十二丈。求得四率甲乙邊。法爲壬子比壬甲。若丙乙比乙甲也。　若純角則以乙角餘切戊己。即子壬。與丙





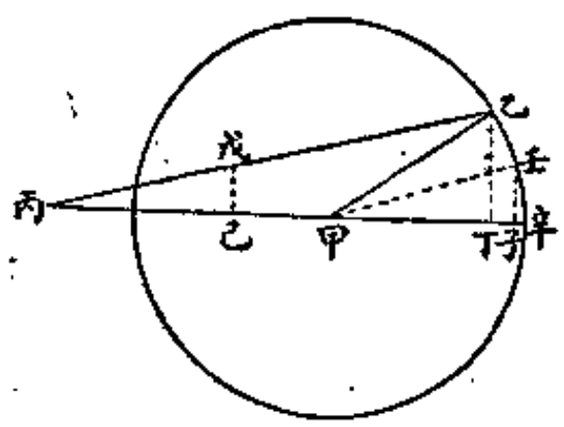




外角餘切辛辰。即子丑。相減餘壬丑。爲一率。乙角餘弧己乙。即甲壬。爲二率。乙丙邊爲三率。求得四率。甲乙。

㊱如甲乙丙鈍角形。知乙角二十四度。丙角三十六度半。乙丙邊七十九丈零一寸。求餘角餘邊。

依法先求甲角。次求甲乙邊。照例。當以甲鈍角之正弦。比丙角之正弦。若乙丙邊比甲乙邊。而鈍角過於九十度。則無正弦。反以外角之正弦爲正弦。法以甲外角之正弦爲一率。乙甲丙鈍角形。乙甲辛其外角也。外角之正弦乙丁。亦即甲鈍角之正弦。又截丙戊如乙甲。作戊己爲丙角之正弦。可見甲角大。則其對邊乙丙亦大。正弦乙丁亦大。丙角小。則其對邊乙甲。即戊丙。亦小。戊己正弦亦小。故以乙丁比戊己。若乙丙比乙甲也。　或疑鈍角之度益大。其正弦反漸小。而其所對之邊則漸大。何以能相爲比例。不知外角原彙有餘兩銳角之度。而外角之正弦。必大於餘兩銳角之正弦。故得爲大邊之比例也。試於下圖。作甲壬線。與丙乙平行。則壬甲子句股之甲角。與乙丙丁句股之丙角。必同度。爲其句既同用一丙辛徑線。而弦又平行。故角度同也。又壬甲乙角。即乙銳角度。爲其爲交錯之角。亦度相等也。見幾何原本。壬甲子角。既同丙角。則於壬甲子作壬子正弦。必同於戊己。而小於乙丁。可見矣。



兩邊一角求餘角餘邊例

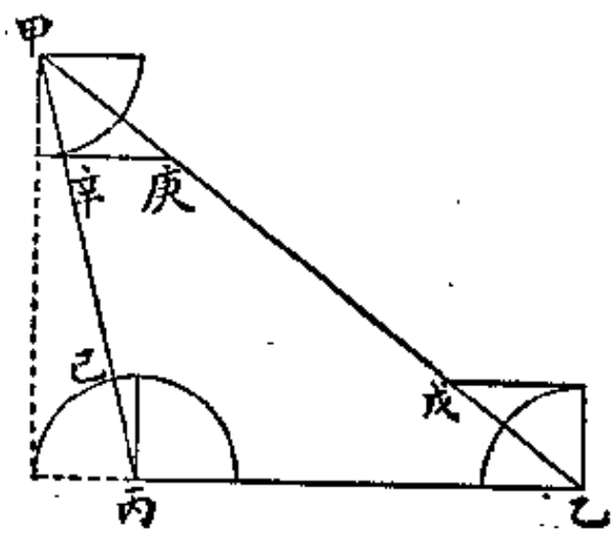
㊲如甲乙丙鈍角形。知乙角一百一十度。甲乙邊二十二丈五尺五寸。甲丙邊三十二丈三尺四寸。求餘邊角。求丙角。

一　甲丙邊。
二　乙角正弦。
三　甲乙邊。
四　丙角正弦。

求甲角。合乙丙二角度。以減半周。餘爲甲角。

求乙丙邊。可用二角一邊例求之。

又法。有丙角。甲乙邊。甲丙邊。求甲角。法以甲丙邊爲一率。甲乙邊爲二率。丙外角之餘割己丙。即甲丁丙形。甲角之正割甲辛。爲三率。乙角之餘割戊乙。即甲丁乙形。甲角之正割甲庚。故得四率。



庚。故甲丙比甲乙。若甲辛比甲庚也。

㊳如甲乙丙銳角形。知甲角六十度。甲乙邊四十丈。甲丙邊二十六丈一尺零八分。求餘角餘邊。

先求乙丙二角。用總較法。

一　丙邊之和
二　丙邊之較
三　半外角切線
四　半較角切線

檢表得半較角二十度。與半外角相減。得乙角度。於半周內減甲乙二角。餘八十度。爲丙角。得乙角可求乙丙邊矣。

又法。作垂線。分爲兩句股算之。

作甲丁垂線。分左右兩句股形。先求垂線法。用左形。爲以丁直角正弦。比甲丙邊。若甲角正弦。比丙丁垂線也。

一　丁角正弦
二　甲丙邊

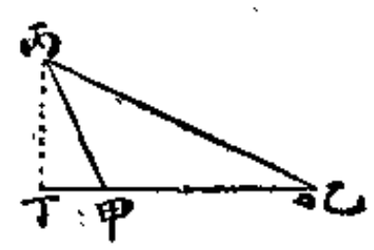
次求甲丁分邊。

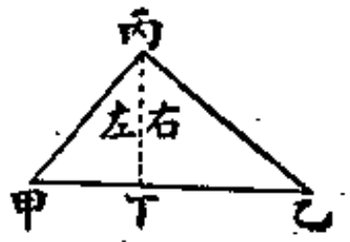
一　丁角正弦
二　甲丙邊
三　丙分角正弦　合丁甲二角度。以減半周。得丙分角。
四　甲丁分邊

得甲丁。而丁乙可知。則右形有丁直角。有丁乙丁丙二邊。可照第三條法。以乙丁比丁丙。若半徑與乙角切線。得乙角。而餘俱可求矣。此垂線垂於形內者也。

若鈍角而垂線在形外者。如下圖。

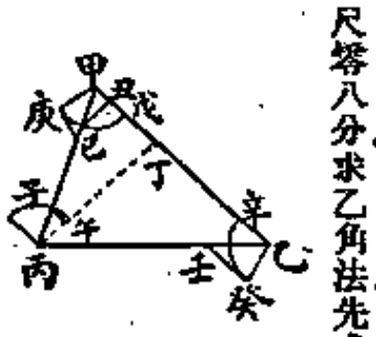
甲乙丙鈍角形。作丙丁垂線於形外。成丙丁乙。及丙丁甲兩句股。先用丙丁甲形。求丙丁垂線。及甲丁虛邊。以丁直角正弦。比甲丙邊。若甲外角正弦。與丁直角甲外角度。以減半周。得丁內甲分角度。與垂線。又以丁直角正弦。比甲丙邊。若丙分角正弦。合丁直角甲外角度。以減半周。得丁內甲分角度。與



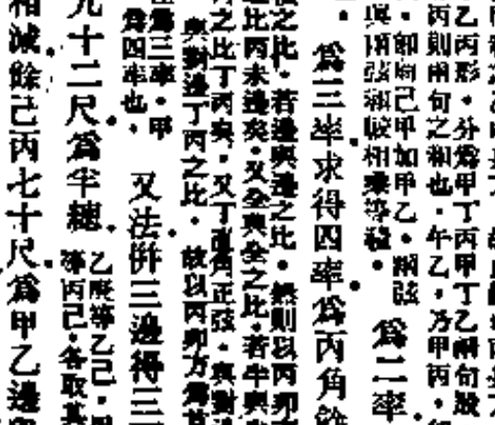


甲丁虛邊。以加甲乙邊。得乙丁虛邊。　又以乙丁比丙丁。若半徑與乙角正切。得乙角。而餘可求。

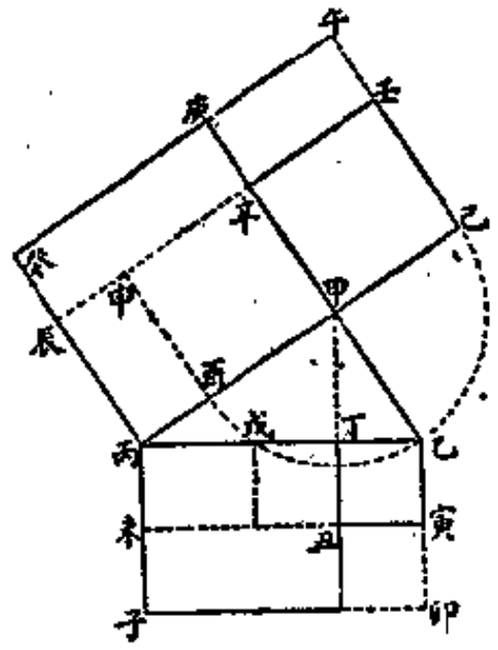
又法。如甲乙丙三角形。有甲角六十度。甲乙邊四十丈。甲丙邊二十六丈一尺。將八分求乙角法。先求丁丙垂線。分爲丙丁甲。丙丁乙二句股形。以丁角正弦。即丙角半徑子丙。爲一率。以甲丙邊爲三率。求得乙丑。即戊丑丁丙大句之羃。爲丁子。於丁子內減丑戊。餘戊未。及丁丑。移戊未爲丑卯。成寅子長方。則寅未即甲句之和。未子即甲句之較也。句較乘句和。即甲句羃相減之餘積。又小弦甲乙。即甲己。其羃爲甲壬。即甲申。大弦甲丙。其羃爲丙庚。於丙庚內減甲申。餘庚辰及辰酉。而移辰酉爲午辛。成午辰長方。則午癸即甲弦之和。辰癸即甲弦之較也。以弦較乘弦和。亦即兩句羃相減所餘之積。何者。凡弦自乘羃。必兼有句自乘股自乘二羃。是大弦丙庚羃。即丁丙句自乘羃也。於大弦羃丙庚內。對減去小弦羃甲丁股自乘羃也。小弦甲申羃。亦即丁乙句自乘羃甲丁股自乘羃也。彼此甲丁股羃也。對減去丁乙句羃甲丁股羃內。對減盡。所存者。乃丁丙句羃內。減去丁乙句羃之餘積耳。（股句是甲丁。兩丁丙句大於兩甲丁。句不盡。乙必與寅子長方兩句減餘之積等。故曰弦和乘弦較。與句和乘句較等積也。



以句和比邊和。若邊較比句較。爲轉比例四率也。　問其不爲正比例。而爲轉比例。何也。曰句和較。與句和乘弦較等積。而句和必小於弦和。句較必大於弦較。如同積之布幅然。幅闊者必短。狹者必長也。爲下圖明之。

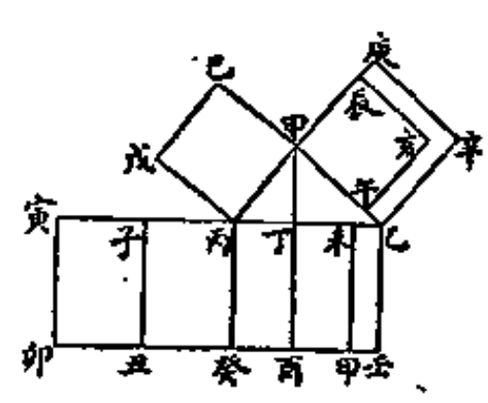


甲乙丙形。以甲丁垂線。分兩句股。小句乙丁之羃爲乙丑。即戊丑。丁丙大句之羃爲丁子。於丁子內減丑戊。餘戊未。及丁丑。移戊未爲丑卯。成寅子長方。則寅未即兩句之和。未子即兩句之較也。句較乘句和。即兩句羃相減之餘積。又小弦甲乙。即甲己。其羃爲甲壬。即甲申。大弦甲丙。其羃爲丙庚。於丙庚內減甲申。餘庚辰及辰酉。而移辰酉爲午辛。成午辰長方。則午癸即兩弦之和。辰癸即兩弦之較也。以弦較乘弦和。亦即兩句羃相減所餘之積。何者。凡弦自乘羃。必兼有句自乘股自乘二羃。是大弦丙庚羃。即丁丙句自乘羃也。於大弦羃丙庚內。對減去小弦羃甲丁股自乘羃也。小弦甲申羃。亦即丁乙句自乘羃甲丁股自乘羃也。彼此甲丁股羃也。對減去丁乙句羃甲丁股羃內。對減盡。所存者。乃丁丙句羃內。減去丁乙句羃之餘積耳。（股句是甲丁。兩丁丙句大於兩甲丁。句不盡。乙必與寅子長方兩句減餘之積等。故曰弦和乘弦較。與句和乘句較等積也。



又法。如求丙角。法以甲丙邊移爲丙子。（甲丙與丙戊可移爲丙子。）與乙丙邊。即丙癸。相乘。成丙丑長方。倍之成丙卯長方。爲一率。以甲丙邊自乘。成甲戊方。乙丙邊自乘。成乙癸方。二方相併。於內減甲乙邊自乘之甲辛方。餘申丙長方。（甲亥等甲戊。餘對減去。又減甲辛乙午亥餘等折形。即如減去兩積之乙即長方。故止餘申丙長方。）然何以知等折形之與乙申長方等。蓋甲乙丙形。分爲甲丁丙甲丁乙兩句股。乙未方乙丁丙兩句之羃也。乙壬即乙丙則兩句之和也。午乙。乃甲丙。即己甲。與甲乙相等之羃也。乙辛加辰亥。即與己甲加甲乙。兩弦相乘等積。）爲二率。半徑十萬。（甲丁丙句股形。丁有角之正弦也。）爲三率。求得四率爲丙角餘弦。（即甲角正弦。即丙角餘弦。）檢表得丙角度。（檢積與積之比。若邊與邊之比。然則以丙卯方比申丙方。即與丙寅邊比丙未邊矣。又全與全之比。若半與半之比。然則丙寅之比丙未。即與甲角正弦。與對邊甲丙。即子丙。相比。即與甲角正弦。與對邊丁丙之比。故以丙卯方爲首率。申丙方爲次率。丁角正弦。即半徑爲三率。甲角正弦。即丙角餘弦。得四率也。）

又法併三邊得三百八十四尺。爲邊總。折半得一百九十二尺。爲半總。乙庚等乙己。甲戊等甲庚。丙戊等丙己。各取其一。是折半用也。以甲乙邊與半總相減。餘己丙七十尺。爲甲乙邊與半總之較。以



乙丙邊與半總相減。餘甲戊四十二尺。爲乙丙邊與半總之較。以甲丙邊與半總之較。乃列四率。

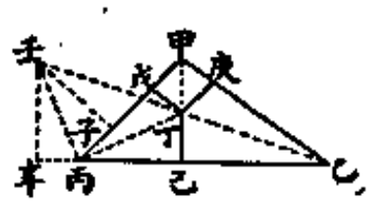
一　半總

二　乙己較

三　乙丙較乘甲戊數

四　一千二百二十五尺。開方得丁己三十五尺。爲心垂線。

解曰。甲乙丙形。作分角線。丁乙等。垂線。丁己等。即分爲六句股形。俱兩兩相等。又按甲戊度。引乙丙線至辛。則乙辛即半總。爲三較之和。試自辛作直角。將乙丁線。引長至壬。成乙辛壬句股形。則乙辛壬與丁己平行。乙辛壬形。與乙己丁形同式。其乙辛半總。與乙己較之比。即同壬辛與丁己垂線之比。而不知壬辛。因思己丙與丙辛（即甲戊。）相乘之數。同於丁己與壬辛相乘之數。（試作壬丙線。壬子線。成等邊之兩句股。合爲子丙辛壬大四邊形。每一句股。合三角得一百八十度。則二句股。合三百六十度。除子辛兩直角共一百八十度。餘一百八十度。爲大四邊形之兩角。與小四邊形之兩角等。又小四邊形之壬戊角。等虛也。又小四邊形之戊己二角。即同大四邊形之子辛。皆爲直角。則小四邊形之丁戊角。亦必等大四邊形之丙甲角可知。而大小二形。爲同式。即各折爲兩三角。亦同式矣。則以己丁比己丙。必若丙辛與辛壬。而四率之法。中兩率相乘。與首末兩率相乘同實。故以己丁與壬辛相乘。即己丙與丙辛相乘也。代丁己乘壬辛。而丙辛即甲戊。）己丙與甲戊。（即丙辛。）相乘之數。爲三率。其所得四率。即丁己自乘之數也。（首率大率。乃邊與邊之比。三率四率。乃面與面之比。因三率爲壬辛與丁己。故四率亦爲丁己。）既得丁己。可求丙角。用丁己丙形。



一　己丙邊

二　己角正弦即半徑

三　丁己邊

四　丙分角正切。檢表得二十六度三十四分。倍之爲丙角度。梅定九曰。三邊求角。得數後。須加審。以鈍角與外角同一八線也。此先求半角。則可無疑矣。

句股測望

用矩度。

以白石爲心。（取無繩邊之義。）木鑽邊。心取方一尺。四邊各分一百分。照分用墨筆畫橫直線。惟正中十字線。用朱畫。於橫朱線兩端各安一粗針。名曰遊表。遊表與矩相切。即成句股形。蓋遊表爲弦。橫朱線爲股也。凡測高用立矩。於直朱線之總掛一線。下墜鉛墜。視掛線與直朱線合而爲一。乃定矩勿動。

測有遠可例之高。

㊀如有旗杆不知其高。但知人立處距旗杆三丈。問杆高若干。

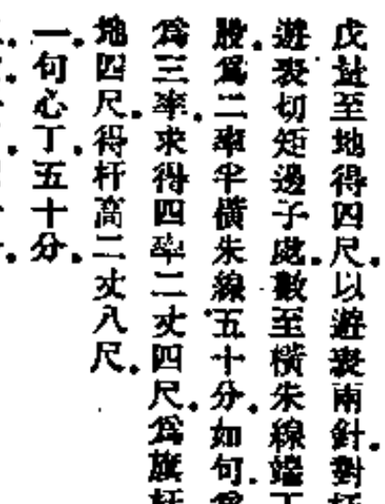
法用立矩。定準望線。以定表兩針。對旗杆戊處。看成一線。則戊處即爲地平。從戊址至地得四尺。以遊表兩針。對杆頂甲。看成一線。即從遊表切矩邊子處。數至橫朱線端丁處。得子丁四十分。如股爲二率。半橫朱線五十分。如句爲一率。距旗杆遠三丈。爲三率。求得四率二丈四尺。爲旗杆頂至戊之度。加戊至地四尺。得杆高二丈八尺。

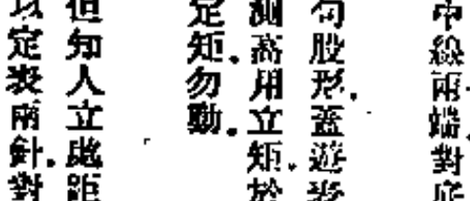
一　句心丁五十分。

二　股子丁四十分。

三　句心戊三丈。

四　股甲戊二丈四尺。

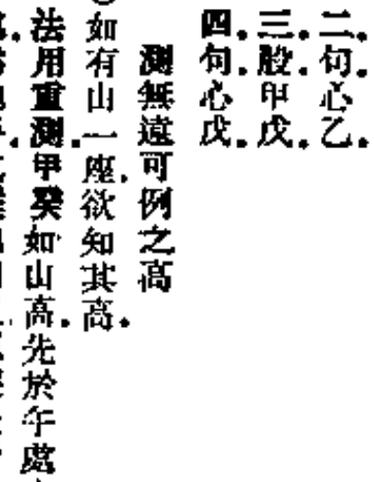




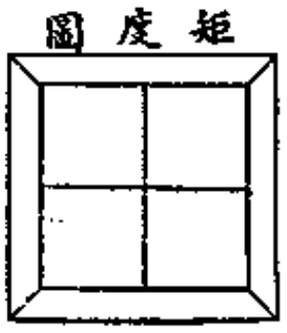
測無遠可例之高

㊁如有山一座。欲知其高。

法用重測。甲癸如山高。先於午處立矩。以定表對山脚戊處。爲地平。戊離地四尺。以遊表對山頂甲處。得此圖兩遊表。皆交於矩左邊者。若前矩交於上邊。後矩交於左邊。則以半直朱線五十分如股。爲一率。上邊分數



矩度圖

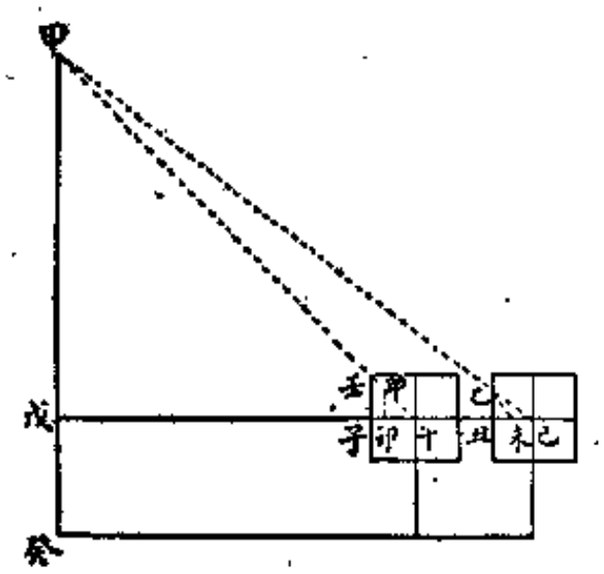


一　己未　小句較

二　乙丑　小股

三　己未　大句較

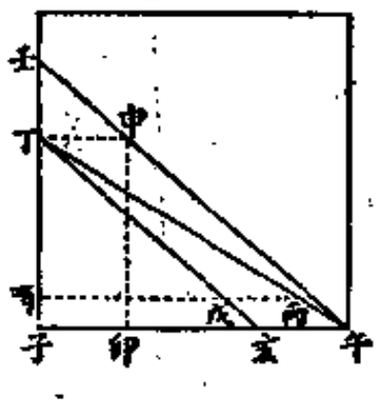
四　甲戌　大股



如句爲二率。左邊分數如股爲三率。求得四率。與次率相減。餘爲小句較。（言算法。惟左邊交益。積數重疊。則減積相交處。即用句較。若兩遊裘俱交於上邊者。則以兩交分數相減。即爲較。（言算法但減兩次相減之數。即用句較。）

三十二分。爲丁子。從丁橫數至壬午遊裘申處。得十分。即卯子。又即己未移爲午亥。作亥丁線。察此線與丁午後遊表橫距丙戊九分。以當兩矩心之距九丈。而引丙戊至酉。從酉上數至丁。得二十八分八釐。以當甲戊二十八丈八尺也。

股壬子四十分。又自午向後己處益九丈。復於己處立矩。以定裘對戊。以遊裘看山頂甲。得股乙丑三十二分。是前矩所得午壬子小句股形與後矩所得己乙丑小句股形。句同。（俱五十分。）而股異也。一四十分：一三十二分。而與前矩所對之午甲戊大句股形。股同。（皆甲午。）異一己戊：不符。須將兩小句股。亦改爲股同句異。方可比例。法用前小股壬子四十分爲一率。子午句五十分爲二率。後小股乙丑三十二分爲三率。求得四率丑未四十分。與子午句五十分相減。餘己未十分。爲前後兩小句之較。則股同而句異矣。是後矩乙丑己形。與甲戊己大形同式。後矩乙丑未形。即前矩申卯午形。與甲戊午大形同式。因以己未小句較十分爲一率。乙丑小股三十二分爲二率。己午距九丈。即大句較。爲三率。求得四率大股二十八丈八尺。加戊至地四尺。得山高二十九丈二尺。



測無高可例之遠

㊃如上條。欲知午戊之遠。則以己未爲一率。未丑爲二率。己午爲三率。求得四率。午戊。

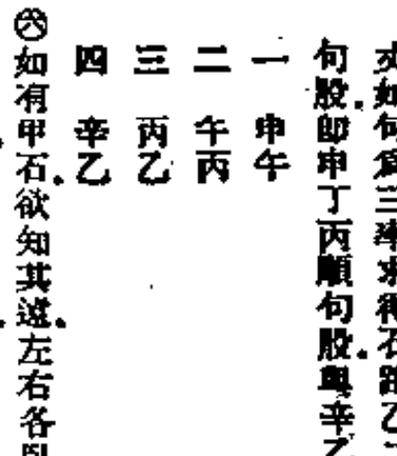
㊄又法。如有石。不知其遠。於乙處立一表。用臥矩。以乙爲矩心。以遊裘依直朱線對石腳。如辛。以定裘取乙直角。隨直角立裘二三處。自乙至丙橫益十五丈。復以丙爲矩心。臥矩以定裘對乙。以遊裘看辛。得遊線午至申三十分。如句。爲一率。丙至午五十分。即申丁度。如股。爲二率。乙丙十五丈。如句。爲三率。求得石距乙二十五丈。如股。蓋丙午申倒句股。即申丁丙順句股。與辛乙丙句股同式也。

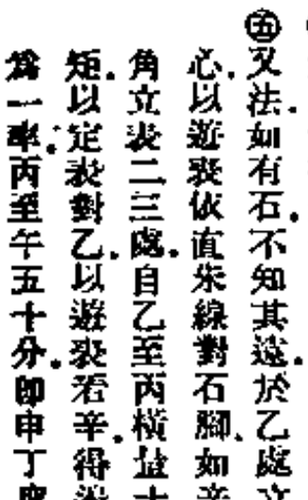
一　申午

二　午丙

三　丙乙

四　辛乙

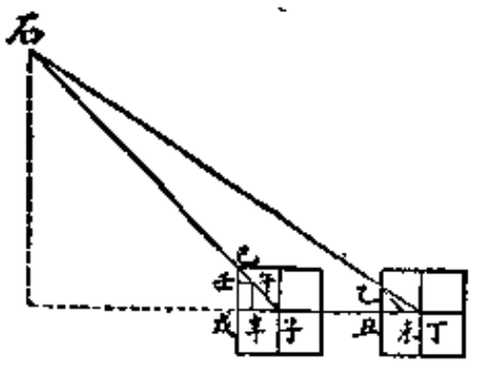




㊅如有甲石。欲知其遠。左右各臥一矩。兩矩心丁子之距三十九丈。不能取直角。左矩遊裘交己。得己午一十一分二釐五毫。右矩遊裘交乙。得乙丑三十七分五釐。問兩矩心去石遠法。以乙丑加午己。共得四十八分七釐五毫。爲一率。數右遊裘丁十九丈。爲三率。求得甲丁五十丈。爲右矩心去石遠。若以左遊裘子己度六十三分五釐爲二率。丁子三十九丈。不能取直角。左矩遊裘交己。得己午一十一分二釐五毫。右矩遊裘交乙。得乙丑三十七分五釐。問兩矩心去石遠法。以乙丑加午己。共得四十八分七釐五毫。爲一率。數右遊裘丁十九丈。爲三率。求得甲丁五十丈。爲右矩心去石遠。若以左遊裘子己度五十一分二釐五毫。爲二率。丁子三十九丈。爲三率。求得甲子四十一丈。爲左矩心去石遠。　試自甲角作甲丙垂線。分甲子丁銳角形爲兩句股。則甲丙子。與子午己。即己子壬同式。甲丙丁。與丁丑乙。即乙未丁。同式。故合丑乙己午。即合丁未壬子。爲兩小句之和。此兩小弦。若合丁丙丙大句之和。此兩大弦也。

此兩矩與石。成銳角形者。故以兩小句相併爲和。作一率。若成鈍角形者。則以兩小句相減爲較。作一率。餘同。蓋前圖垂線在形內。乃甲丙子。甲丙丁。兩句股形。合爲甲子丁銳角形。故取兩小句相併爲一率。此圖垂線在形外。乃甲丙子。甲丙丁。兩句股形。相減成甲子丁鈍角形。故取兩小句相減爲一率也。　又此兩遊裘所交。俱在矩上邊者。乃股同。（乙未與己壬相等。）而句異也。若相交一在矩上邊。則股長。一在矩旁邊。則股矩。或並在旁邊。則股長短亦不必同。皆須同其股。乃可比例。法爲以長股比長句。若短股與短句。得短句。與長句相減。餘即兩小句較。爲一率。　餘同上法。如丁子兩矩心相去三十丈。右矩遊裘交左遊乙處。得乙丑二十七分。如股。丁丑五十分。如句。其遊裘丁乙度得五

十六分八益弱。如弦。左矩遊表。交左邊己處得己戊。如股。大於右矩之乙丑股。當照乙丑股度。於己戊股內。截壬戊。如乙丑。而從壬點。看橫線與遊表相交於午。數午壬得二十分。即爲兩小句股較也。何則。午辛子形。即己戊子形所縮小者。試移午辛子於右矩乙丑丁內。爲乙丑未。則丁未爲兩句之較。而丁未即午壬耳。乃以丁未即壬午二十分爲一率。右遊表度五十六分八益弱爲二率。兩矩心子丁相去三十丈爲三率。求得四率八十五丈二尺弱。爲右矩心距石遠。若以左遊表度四十分三益零爲二率。則所得四率六十丈五尺四寸餘。爲左矩心距石遠。



測深與測高同理。但下窺即是。如測井。知井口之徑。即做第一條測之。如不知徑。即照第四條測之。

三角測量

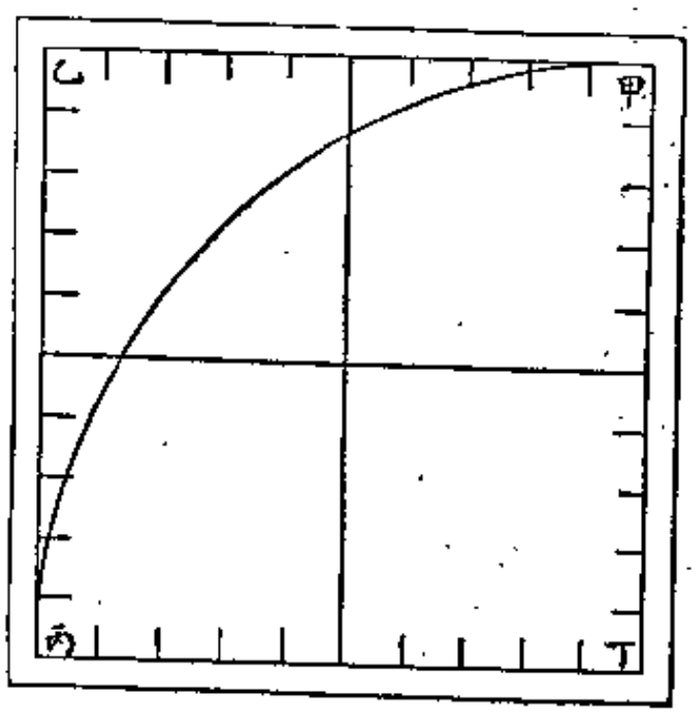
用儀器

作全員儀。測高深俱便。作半員儀。象限儀。則測深須倒安。然全半二者。取角。無分銳鈍。皆於器中得之。若象限儀取鈍角。則遊表在器外。難稽過限之度。今取其輕少易於攜帶。即於矩度上作之。一物二用。且妙於省算。而既有矩度可稽。若遇鈍角。可用一麻線。依橫朱線。引長至交遊表處止。乃從限邊摺轉。看比橫朱線得若干分。移遊表交之。則知鈍角過象限若干度矣。於丁直角。鑽一針孔。以安遊表。遊表即用矩度者。移中針於表端安之。即是。

測有遠可例之高

㊀如有一塔。但知其遠。（能立儀器處。至塔心。乃得遠。非止至塔邊也。）如甲乙。三十丈。問高若干。

法立儀器。定準墜線。以定表。看地平。遊表看塔尖。得兩表之距。乙丁弧四十度。北正切壬丁八三九零九九六。爲二率。半徑丙丁十萬爲一率。



丙辛遠三十丈爲三率。求得甲辛高二十五丈一尺七寸三分弱。加辛至地。爲塔高也。

測有高可例之遠

㊁如前塔。知高而求遠。則反上率。（反二三爲二四。反二四爲一三。）

一　壬丁

二　丁丙　改用戊丙半徑已戊餘也。

三　甲辛

四　辛丙

又法。用臥儀測。如有樹欲知其遠。用儀器臥乙處。以定表對樹腳甲。以遊表取乙直角。橫量十五丈至丙。又於丙臥儀。以遊表看甲。得戊丁弧六十度。以丙丁半徑十萬爲一率。己丁切線十七萬三千二百零五爲二率。丙乙十五丈爲三率。求得四率二十五丈九尺八寸。爲樹遠。

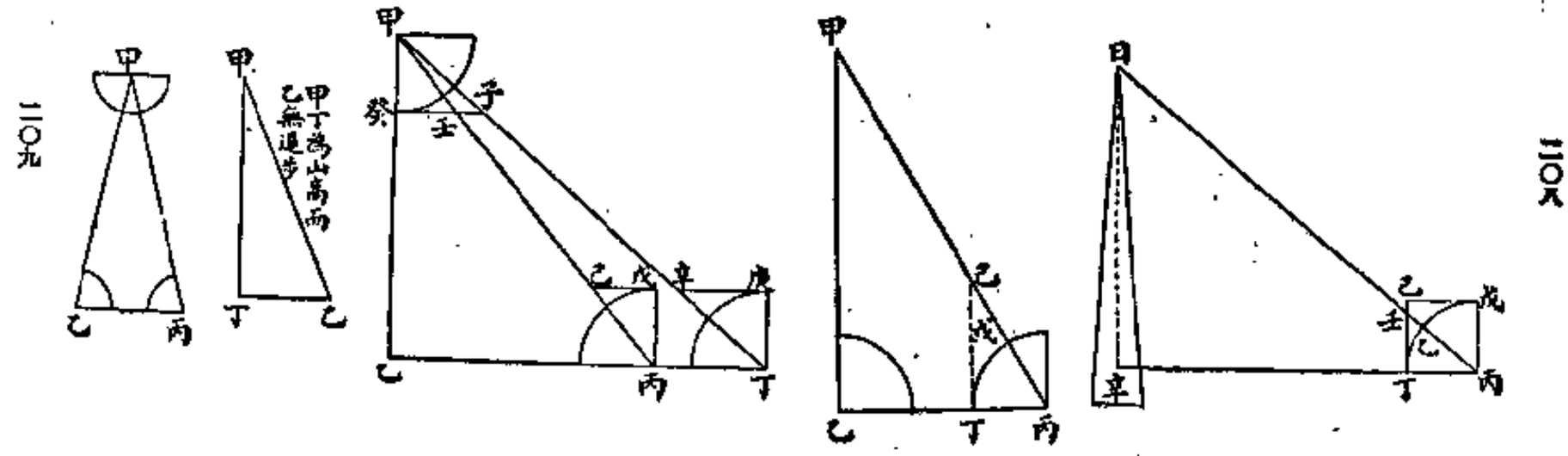
測無遠可例之高

㊂如甲爲山頂。欲知其高。法用重測。

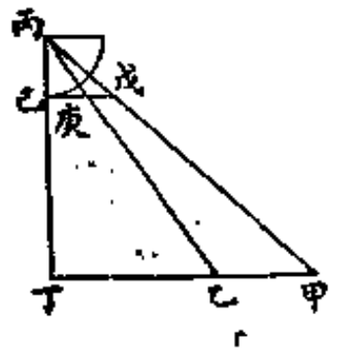
先於丙處立儀器測得丙角五十度。其餘切戊己八萬三千九百一十弱。即甲壬癸之甲角壬癸正切。又退行十丈至丁處。復安儀器測得丁角四十度。其餘切辰辛十一萬九千一百七十五強。即甲子癸之甲角子癸正切。二數相減。餘子壬三萬五千二百六十五。爲一率。半徑十萬。即甲癸。爲二率。丙丁十丈。爲三率。求得四率。甲乙二十八丈三尺五寸。爲山高。

㊃如甲爲山高。重測不得。退步。爰取乙丙左右兩處。橫量一百丈。先求甲乙。或甲丙之斜距。乃測之。問山高。

法於平地乙處。放安儀器。斜對山頂甲處。隨定表橫量一百丈至丙。復放安儀器。斜對甲頂。得乙角八十六度五十三分。丙角七十八度零七分。乃以兩角度相併。與一百八十度相減。餘一十五度。爲甲角度。其正弦二萬五千八百

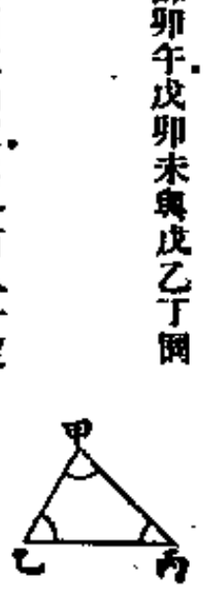


八十二爲一率。丙角七十八度零七分。正弦。九萬七千八百五十七。爲二率。橫量一百丈爲三率。求得四率三百七十八丈零九寸。爲甲乙斜距。得斜距。以之爲弦。而以山之高甲丁爲股。地平乙丁爲句。仍於乙處。設立儀器。定準墜線。以遊表看山頂。得乙角五十一度。是爲有兩角。一乙角。一丁直角。一乙角。乃以丁直角正弦。即半徑十萬。爲一率。乙角五十一度正弦。七萬七千七百一十五。爲二率。乙甲斜距爲三率。求得四率二萬九千三百九十丈八尺三寸。即山之高也。明此法。則兩測處。或橫。甲乙與甲丙不等。或斜。甲乙與甲丙亦等。以丙丁與戊己不等也。此丁己戊合通平者。或高低。或乙高於丙。或丙高於乙。此不論通平者。並可以此法。先測甲乙斜距。蓋皆有乙角丙角及乙丙一邊也。

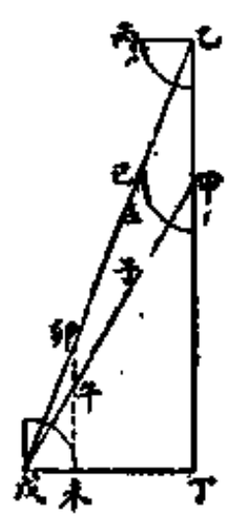


㈩如人在山頂丙上。欲測本山之高。但知山下有甲乙二樹。甲遠乙近。相距十八丈。問山高若干。法於山頂丙處立儀器。定準墜線。以遊表看遠甲樹。得甲丙丁角四十九度。其正切己戊十一萬五千零三十七。又看乙樹。得乙丙丁角三十八度。其正切己庚七萬八千一百二十九。相減餘戊庚三萬六千九百八。爲一率。丙己半徑十萬。爲二率。甲乙兩樹之距八十丈。爲三率。求得四率二十三丈零五寸。爲丙乙邊。是得三邊。甲丙。乙丙。一角。壬戊角。可求甲乙邊矣。乃照三角法第七條。有三邊一角。角在兩邊之中法。求得甲乙之距十八丈二尺也。

㈪如人在山頂上。欲測本山甲丁之高。但知山上有樓。其高乙甲。二十一丈。問山高。



法以樓上乙處及樓下甲處。各立儀。各以遊表指山腳戊處。上儀測得乙角五十三度三十分。其餘切七三九九六一一。下儀測得甲角五十五度二十六分。其餘切六八八九九五五。相減餘五零八六五六。爲一率。下儀餘切六八八九九五五。爲二率。樓高二十一丈。爲三率。求得四率。爲甲乙山高。此與上條同理。爲四明之。



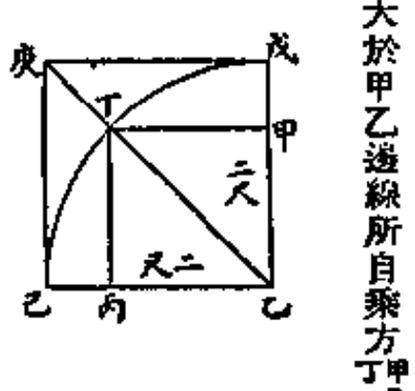
甲乙角餘切。丙己即卯未。甲角餘切。壬子。即午未。相減餘卯午。戊卯未與戊乙丁。兩形式。故以卯午比午未。若乙甲比甲丁也。

測無高可例之遠

㈨如有石不知遠。於乙丙二處。臥儀。與石成銳角形。則合乙丙二角度。與一百八十度。相減。餘爲甲角度。照二角一邊。求餘邊法。求得丙乙二處。去甲石之遠。　成鈍角者同法。

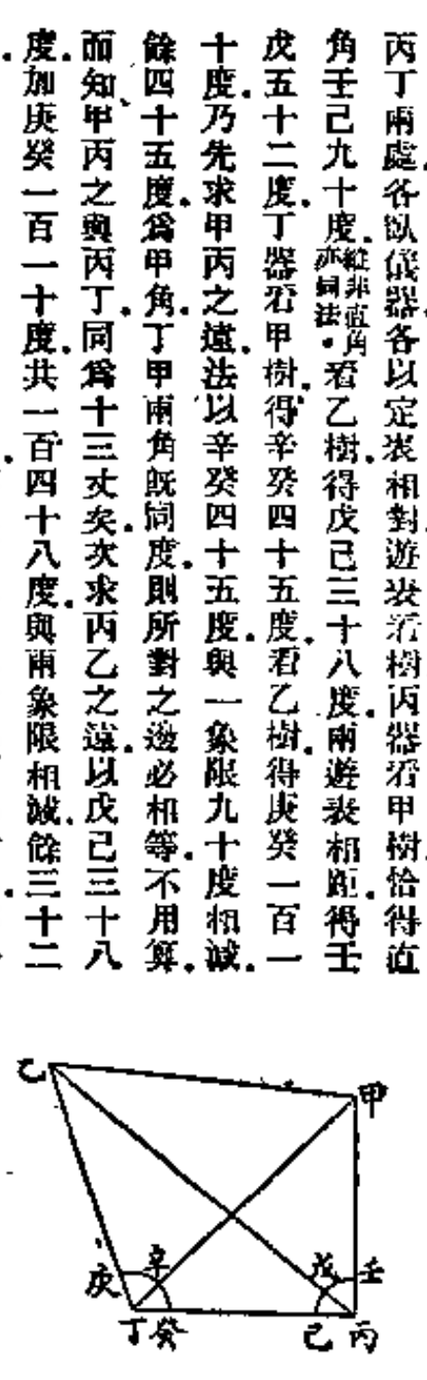
測橫遠

㈧如有甲乙兩樹。不知其距。於丙處臥儀。器甲丙之距五十丈。乙丙之距七十丈。圓甲乙樹。距若干。



法以定表對乙樹。遊表看甲樹。取丙角度。則爲有兩邊一角。兩角在兩邊之中者。照三角法第七條求之。

㈦如有甲乙二樹。不知其距。亦不知人離樹若干。間測之之法。法於乙丙兩處。各以儀器。各以定表相對。遊表看樹。丙器看甲樹。恰得直角。壬己九十度。（此非直角。亦同法。）看乙樹。得戊。己三十八度。兩遊表相距。得壬戊五十二度。丁器看甲樹。得辛癸四十五度。看乙樹。得庚癸一百一十度。乃先求甲丙之遠。法以辛癸四十五度。與一象限九十度相減。餘四十五度。爲甲角。丁甲兩角既同度。則所對之邊必相等。不用算而知甲丙之與丙丁。同爲十三丈矣。次求丙乙之遠。以戊己三十八度。加庚癸一百一十度。共一百四十八度。與兩象限相減。餘三十二度。爲乙丙丁鈍角形之乙角度。其正弦五萬二千九百九十二。爲一率。丙丁距十三丈。爲二率。以庚癸一百一十度之外角七十度。其正弦九萬三千九百六十九。爲三率。求得四率二十三丈零五寸。爲丙乙邊。是得三邊。甲丙。乙丙。一角。壬戊角。可求甲乙邊矣。乃照三角法第七條。有三邊一角。角在兩邊之中法。求得甲乙之距十八丈二尺也。



測深與測高同理。但倒立儀器測之即是。如知井口之徑圓。則做第一條測之。如不知。則做第六條測之。

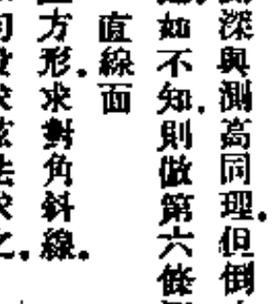
直線面

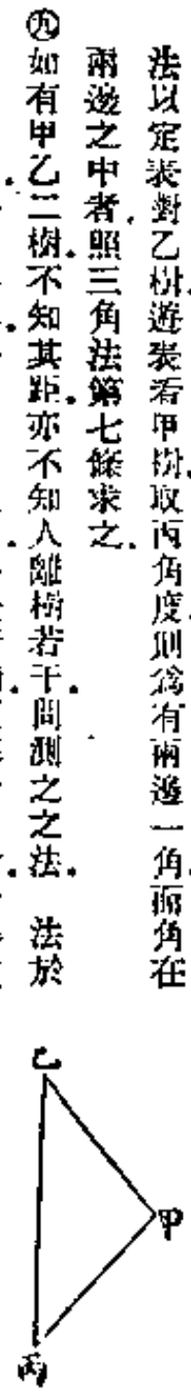
㈠正方形。求對角斜線。以句股求弦法求之。

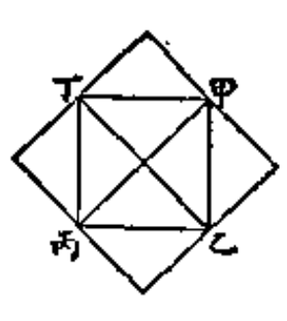
㈡正方形。倍積求邊。

如邊二尺。自乘得積四尺。倍之爲八尺。用開平方法算之。得邊二尺八寸二八四有餘。如圖。丁乙斜線。和乙己。（皆其之中徑也。）自乘方已。必大於甲乙邊線所自乘方丁。甲知之也。如下圖。甲乙自乘方。內容句股四丁乙自乘方。內容句股八。故大一倍。

㈢如長方形。長十二尺。闊八尺。今將其積倍之。仍與原形同式。闊長闊。法以闊八尺。自乘。倍之。開方得所求闊。乃以原闊爲一率。原長爲二率。今闊爲三率。求得



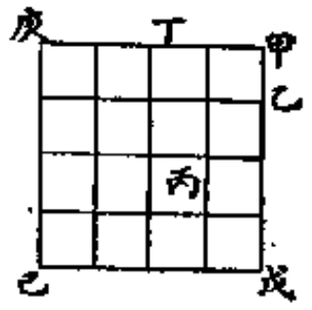




今長何則。小長方積加倍。爲同式大長方積。比小正方積。一也。試改長爲十六尺。如下圖。卽無疑矣。

甲乙原長方長十六尺。閻八尺。以乙己閻八尺。自乘得戊己正方。倍之倍甲乙長方。爲丙丁長方。蓋半與半。若全與全也。

㊀正方形。邊二尺。積四尺。今四倍其積。問邊。（長方形。四倍其積。問邊。倣此。）以原邊二尺。倍爲四尺。卽是此因兩積。（一四尺。一六尺。）之比例。（十六比四。）爲邊比例。（分列比一。）較其兩邊。（二尺。四尺。）之比例。（四比二。）加倍。（加倍邊比例也。）大邊比小邊。既爲加倍。則大積比小積。亦當倍四爲八。乃隔四一位。（加倍加至十六。）以比四。（故爲邊比例隔一位。）



如圖。甲乙丙丁小方。每邊二尺。其積四尺。四倍之。則爲庚甲戊己大方積十六尺。其大方庚甲邊。乃小方甲丁邊之倍也。

長方可推。

㊁三角形。以積求中垂線。倍積。以底除之卽得。

㊂斜形求積。

作甲乙斜線。分兩句股算之。

㊃梯形求積。併上下閻。折半乘長。

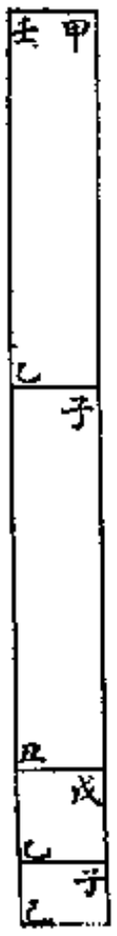
㊄三角截段。以底爲一率。中長線爲二率。全閻爲三率。求得截長。

㊅梯田截圖。一率原長。二率上下閻減餘。三率全上長。四率加上閻。得截閻。（如三率爲全下長。則四率減下閻。）

㊆梯積。有下閻。中長。閻上閻。法倍積以中長除之。得上下閻之和。減下閻。得上閻。

㊇梯積。有中長。上下閻較。求上下閻。如上法。除得兩閻之和。加較。折半。得下閻。

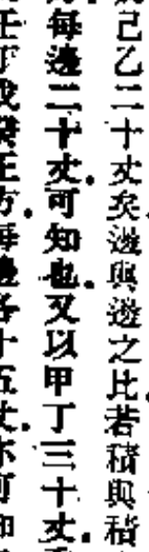
㊈方環形。有內外周求積。以內外周各自乘。相減餘。以十六除之。得積。蓋方形徑一。圓四。以圓自乘。比徑自乘。爲十六與一。故以十六除之。



又解曰。以一率甲乙四十丈。除二率乙丙二十丈。見每丈得五尺爲法。則以甲乙二十丈。與邊之比。若積與積之比。則以三率甲乙丙半長方。乘五尺。必縮爲己乙二十丈。可知也。又以甲丁三十丈。乘五尺。必縮爲壬丁十五丈。以甲丁戊子長方。乘五尺。必縮爲壬丁戊癸正方。每邊各十五丈。亦可知也。

㊉圭形。若欲從下段截積一百七十五尺。亦如上法。一率股二率句。三率倍積。求得四率一百七十五尺。

如圖。甲乙子丑爲外周與



圓相乘之二長方。子己乙戊。爲內周與圓相乘之二長方。合之成甲壬戊癸一長方形。其長卽內外周併折之數。其闊卽內外周之距也。又法以內外周。俱四歸之。得數。（外周得甲癸。內周得己辛。）以二數相減。餘甲壬子庚。折半。（甲壬。卽是。）

㊉方環積。與圓求內外邊。法以圓自乘。得甲己方。四因之。（四角方。）於原積內減之。餘壬辛等四長方。四歸之。得壬辛一長方。以圓除之。得己辛。卽內邊也。以加兩閻。爲外邊。（借上圖。）

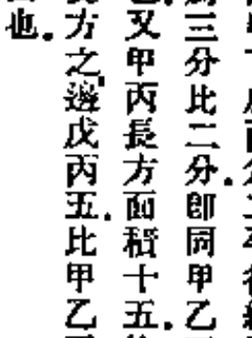
又法。以圓除積四歸之。加圓。卽外邊。減圓。卽內邊。觀下圖可明。

子丑寅卯四長方。

四歸而得其一。

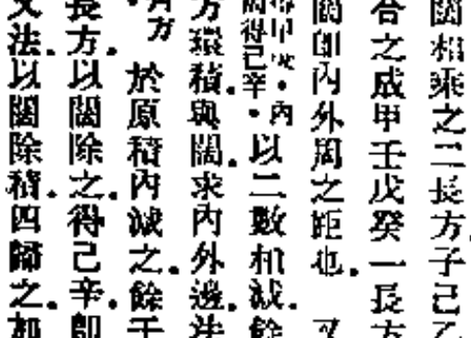
㊋如句股形。股四十尺。句二十尺。今欲從上段截積一百一十二尺五十寸。問截長闊各若干。（三角形同。）

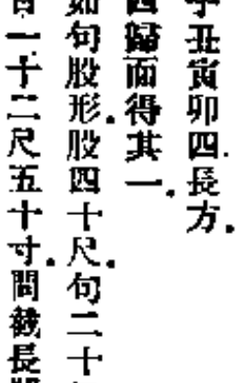
法以股乘句爲一率。（大長方辛乙。）倍截積爲二率。（小長方子丁。）句自乘爲三率。（大正方庚乙。）求得四率。（小正方癸丁。）開方得闊。（一十五尺。）復以句爲一率。股爲二率。今闊爲三率。求得長。（三十尺。）此卽上第三條。以大長方比小正方也。一法。首率止用股。三率止用句。又二率三率互易。爲一率股二率句。三率倍積。其理一也。蓋甲乙股與乙丙句之比。應同於甲丁截長與丁戊截闊之比。而不知甲丁。故將截積倍之。爲甲丁乘丁戊之長方。以與丁戊自乘之正方比。以凡二平行線內。所有方面相比。卽同於其底之相比。如下圖。甲丁戊丙爲二平行線。所有甲乙正方面積九。丙丁乙長方面積六。爲三分比二分。卽同甲乙正方之邊戊乙。比丁乙長方之邊乙丙二也。又甲丙長方面積十五。比甲乙正方面積九。爲五之三。卽同於甲丙長方之邊戊丙五。比甲乙正方之邊戊乙三也。此爲以線比線。若面比面也。



又解曰。以一率甲乙四十丈。除二率乙丙二十丈。見每丈得五尺爲法。則以甲乙二十丈。與邊之比。若積與積之比。則以三率甲乙丙半長方。乘五尺。必縮爲己乙二十丈。可知也。又以甲丁三十丈。乘五尺。必縮爲壬丁十五丈。以甲丁戊子長方。乘五尺。必縮爲壬丁戊癸正方。每邊各十五丈。亦可知也。

㊊圭形。若欲從下段截積一百七十五尺。亦如上法。一率股二率句。三率倍積。求得四率一百七十五尺。





乃上下兩減之餘己丙・即壬乙・乃以句自乘・得四百尺・二數相減・餘二百二十五尺・開方得一十五尺・即與兩閻之和乙辛・所減長方・

爲截閻・得閻面截長可知・

如圖・丁辛長方倍積也・壬辛長方・兩閻之較己丙・移爲壬乙・乘兩閻之和乙辛・丙辛・即丁戊上閻也・所減壬辛長方・餘未壬乙辛・丙戊上閻也・子丙・乙丙句自乘方也・內減壬辛長方・餘未壬即丑丁正方・辛壬長方・移乙午爲午開方・得丁戊・爲上閻・此亦以線比線・若以面比面・益甲乙股與乙丙句之比・應同於戊己與己丙之比・而不知戊己・故倍截積爲丁辛長方・以比得壬辛長方・此兩長方・乃丁乙庚辛二平行線所有・故其積之相比・即如其邊庚辛・即戊己・與壬乙・即己丙・之比也・而此壬辛長方積・比句自乘子丙方少一未壬・即丑丁方・故相減餘未壬方・開方得上閻也・

㊤斜方形・長二十四尺・上閻十二尺・下閻二十尺・今從上段截積一百六十八尺・問截長閻・

法以長爲一率・兩閻相減餘八尺爲二率・倍截積爲三率・求得四率一百十二尺・乃以上閻十二尺・自乘相加・得二百五十六尺・開方得截閻十六尺・而長可知・

丁戊與戊丙之比・應同丁辛與辛庚之比・而不知丁辛・故倍截積爲壬己長方・以比得己丑長方・丁庚・減辛形・而加上閻甲丁自乘之甲辛正方・成寅子正方・開方得甲寅・即己庚・爲截閻也・

一法將斜方形・增作句股形算之・

㊥前形・如從下段截二百一十六尺・亦如上法・求得四率一百四十四尺・乃以下閻二十尺・自乘得四百尺・與之相減・餘開方・得截閻十六尺・如圖・丁戊比戊丙・應同子午比午丙・而不知子午・故倍截積爲辰亥方・以比得辰戊方・移戊卯爲子丙・成癸折形・於下閻乙丙自乘・減己丙自乘・餘長子午・爲截閻也・

方閻之得長子午・爲截閻也・

㊦如梯田・欲從一邊截句股積・

法以甲乙丙丁兩閻・相減餘・折半得丙戊・如股・甲戊長爲句・成丙戊甲句股形・欲截丙庚・與己照上第十五條算之・

㊧如梯田長一百二十尺・上閻四十尺・下閻八十尺・今自一邊截斜方形・積四千二百尺・問截上下閻各若干・

法以甲乙丙丁梯形・上閻・甲丁・與下閻・乙丙・相減・餘折半・得乙戊・爲所截斜方上閻・甲庚・下閻・乙辛・之較・將欲截甲乙辛庚斜方積・倍爲壬辛長方・以庚辛長除之・得癸辛闊・乃甲庚上閻・即癸乙・與乙辛下閻之和・減較乙戊・餘折半・得戊辛・即甲庚・爲所截上閻也・

㊨如甲乙丙三角形・小腰二十丈・大腰三十四丈・底邊四十二丈・面積三百三十六丈・今欲截積一半・其形丁戊丙・與原形同式・問所截三邊・則截減分之數者可推・

法以原積爲一率・截積爲二率・底邊自乘爲三率・求出四率・開方得令截底邊・若以腰自乘爲三率・則求出四率・開方・得令截腰邊也・此爲大三角積之比小三角積・若大正方積之比小正方積也・

截法・以乙丙自乘・折半開方・得戊丙・

又法以原積爲十分・截積爲五分・法爲十分之比原邊自乘・若五分之比截邊自乘也・此法可省除・

㊩如大小兩正方・共積四百一十尺・其大方邊比小方邊多六尺・問各邊・

法倍積・得八百二十尺・又得丙丁大方一・子丑小方一・寅卯小方一・倂之・內減長寬・面校長訛爲子己・減甲己一長方・折半得・戊己・一百八十七尺・以較六尺・以一角相重疊・甲乙大方之乙角・與丙丁大方之丙角相重疊・減丙寅乙丑一小方・此重疊之小方・爲句股形算之・

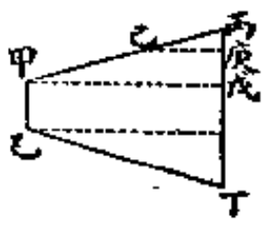
方邊之較六尺・自乘所成者・於是以較六尺・自乘得三十六尺・於倍積內減之・則無重疊之處・可開方・得甲子邊二十八尺・爲兩方之和・加較折半・得大方邊十七尺・而小方可知・

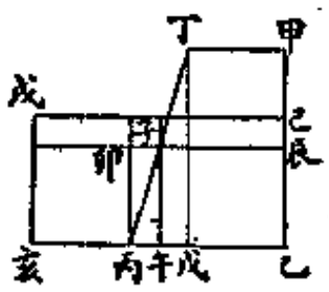
又法以較六尺・自乘得丑寅方・與共積甲乙子丑二方相減・餘・子及長寬・面校長訛爲子己・減甲己一長方・折半得・戊己・一百八十七尺・以較六尺・爲縱方・用帶縱較數開方法算之・

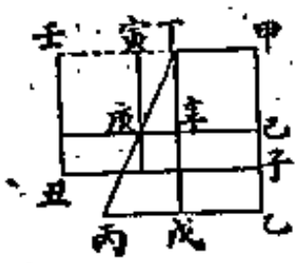
㊪如上條云・兩邊相和・則以相和・甲子・自乘・得甲子方・與倍積相減・餘方・丙己・開方得較・

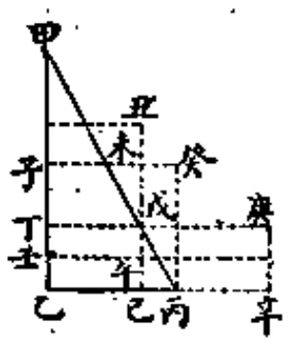
又法以和自乘・內減共積・餘折半・以和爲長圖和・用帶縱和數開方法算之・正法圖上條首圖可明・又法則知下圖・

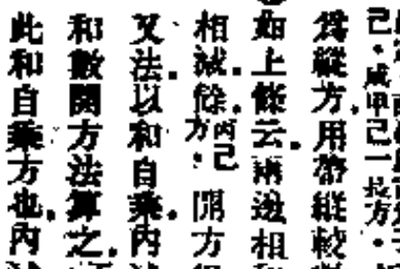
此和自乘方也・內減丑大方・子小方・餘午未・折半得午・其長則大方邊・圖則小方邊也・

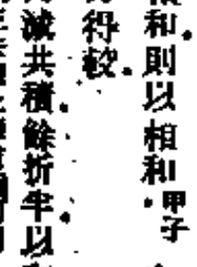


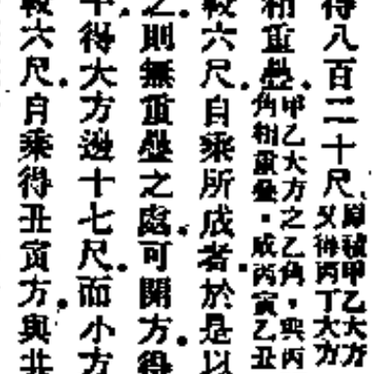


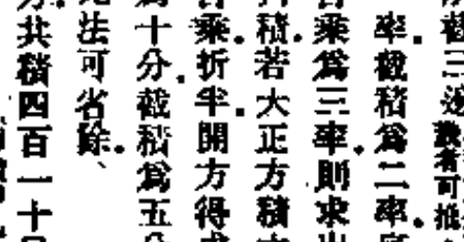


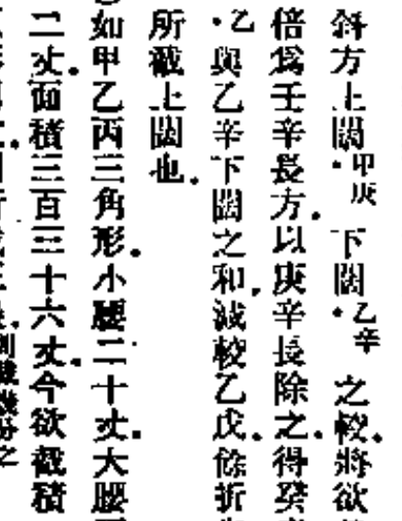




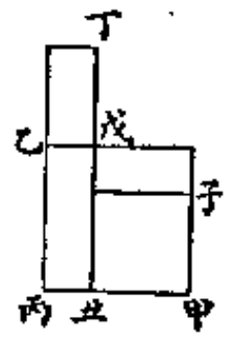






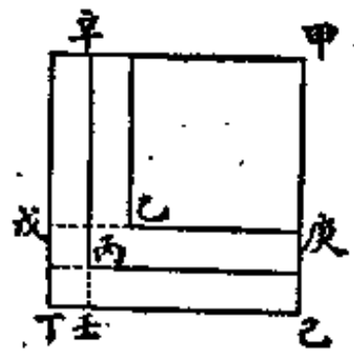


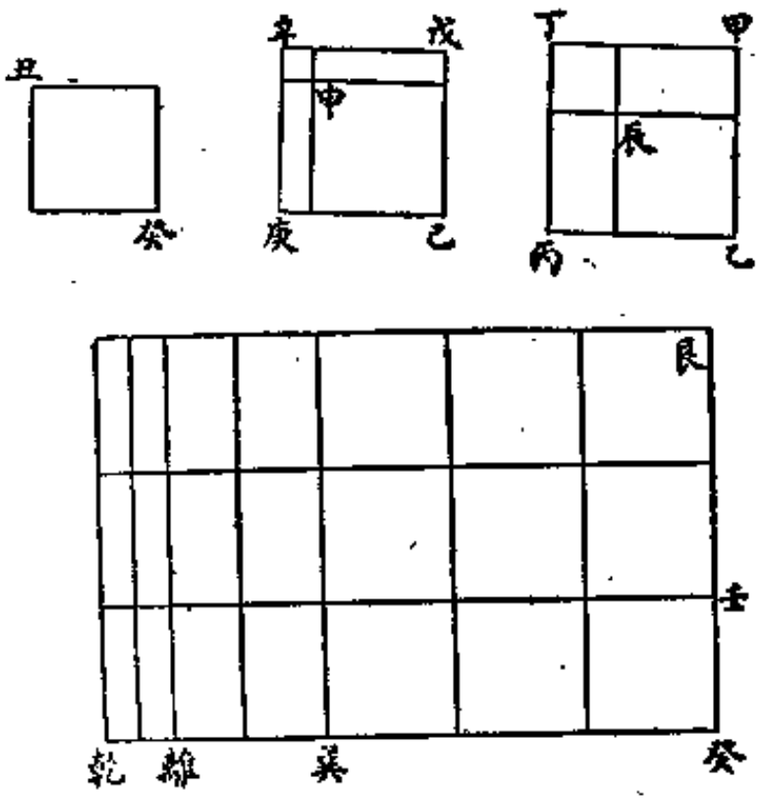
㊽如云大邊多小邊六尺大積多小積一百六十八尺則以六尺除一百六十八尺得二十八尺爲兩方邊之和如圖甲乙大方子丑小方丑丙邊較六尺子戊合丑乙成矩形析形乃大積多於小積之一百六十八尺移子戊爲丁乙成丁丙長方其長則兩方之和其闊則兩方之較也



㊾若云兩邊相和二十八尺大積比小積多一百六十八尺則以和除多積得較如上圖爲以丑丁除得丑丙也

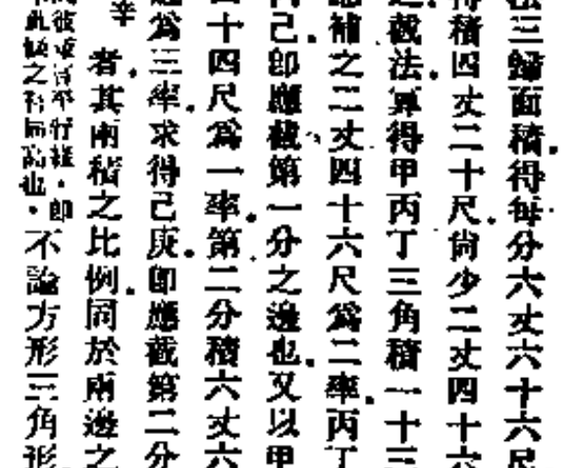
㊿如大方邊比中方邊多三尺中方邊比小方邊亦多三尺三方共積三百八十一尺問各邊法以較三尺自乘得九尺倍之得十八尺於共積內減之餘三百六十三尺三歸之得中方積一百二十一尺加三尺得小方加三尺得大方試置紙作三方形相疊如圖甲乙小方甲丙中方甲丁大方丙丁較三尺自乘得九尺倍之得十八尺於共積內減去餘三百三十六尺爲下圖辰乙申戊壬庚移補小方之辛乙則成三個中方相疊故三歸而開之得中方之戊壬於共積內減去將丙己闕下移補小方之庚丙又將辛己闕下移補小方之庚丙又將辛丁辰方又以中小之較三尺自乘得九尺爲下圖辛申方邊較六尺倍之得十二尺爲下圖之一法以二較相加得六尺爲大小方邊之較自乘得三十六尺爲下圖己癸丑三小方辰甲辰丙申戊申庚四長方之共積引長之爲下圖之壬乾長方以大小方邊較六尺倍之得十二尺爲下圖之長方三因之爲下圖之艮乾長方以大小方邊較六尺倍之得十二尺爲下圖之巽離以中小較三尺倍之得六尺爲下圖之離乾合之共十八尺爲縱方用帶縱較數開方法算之得下圖之艮巽方邊艮癸三節之爲小方邊壬癸也





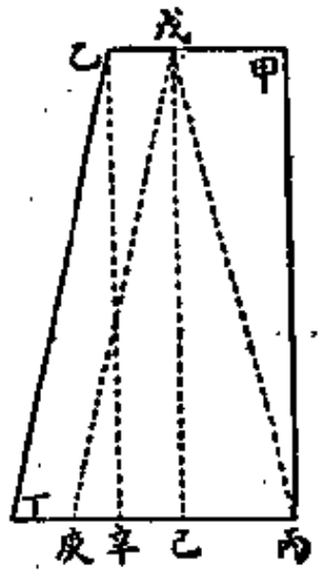
㊿如四邊形無直角甲乙邊八丈丙丁邊十二丈此兩邊平行面積一百六十丈今將原積分爲四分問每分截邊若干　法併八與十二得二十丈四歸之得五丈即每分所截邊也

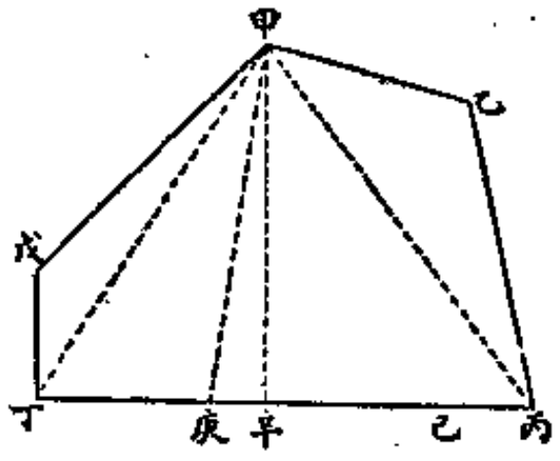
如圖自甲益至戊五丈爲甲丙戊句股形得一分又自丙益至己五丈爲戊己丙句股形得一分又自己量至庚五丈爲戊己庚句股形得一分又自庚益至丁二丈自戊益至乙三丈合之亦五丈爲戊庚丁乙斜方形得一分此三句股一斜方並以乙辛垂線爲高其底之折半又等（句股形底五丈折半得二丈五尺以乘高折半得二丈五尺以乘高一也）故積等也

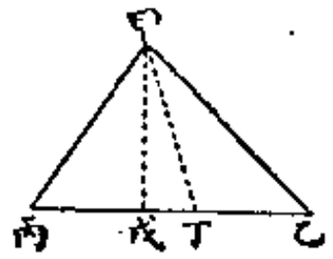


㊿如五邊形積一十九丈九十八尺甲乙邊二丈五尺乙丙邊三丈九尺甲戊邊四丈一尺甲丙斜線五丈六尺甲丁斜線五丈二尺今自甲角將面積平分爲三分問截各邊若干

法三歸面積得每分六丈六十六尺乃算甲乙丙三角形得積四丈二十尺尚少二丈四十六尺因截甲己丙以益之截法算得甲丙丁三角積一十三丈四十四尺爲一率應補之二丈四十六尺爲二率丙丁底爲三率求得四率丙己即應截第一分之邊也又以甲丙丁三角積十三丈四十四尺爲一率第二分積六丈六十六尺爲二率丙丁底爲三率求得己庚即應截第二分之邊也餘兩形同理甲辛者其兩積之比例同於兩邊之比例已見上第十五條（彼或言平行推即此之若同高也）不論方形三角形一也







算迪卷三下

曲線面

㊀員徑求周用周徑定率比例以定率徑數一〇〇〇〇〇〇〇爲首率周數三一四一五九二六五爲二率一爲三率求得四率爲今周

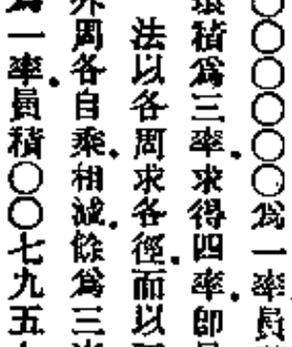
㊁員周求徑照上條而轉用之以二率爲一率一率爲二率四率爲三率三率爲四率

㊂員徑求積一法求得周周徑各折半相乘得積若全周全徑相乘則四歸得積　又法用方員同根異積定率比例以定率方積一〇七八五三九八一六爲二率今設員徑一〇〇〇〇〇〇〇爲一率員積〇七八五三九八一六爲二率今大小徑所乘之長方積爲三率求得四率卽橢員積也蓋員積與橢員積之比同於容員正方與容橢員長方之比十二節則正方形與所容員之比亦必同於長方形與所容橢員之比也

㊃橢員積及大徑求小徑　法用方員同根異積定率比例以定率員積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率方積一二七三二三九五四爲二率今設積爲三率求得四率爲長方積以大徑除之得小徑

㊄員積求周　依上條法求出徑卻得周　又法用員周求積條法反之以員實積〇一〇〇〇〇〇〇爲一率周自乘方積一二五六六三七〇六二爲二率蓋員實積〇七九五七七四七則周自乘方積爲〇一〇〇〇〇〇〇〇

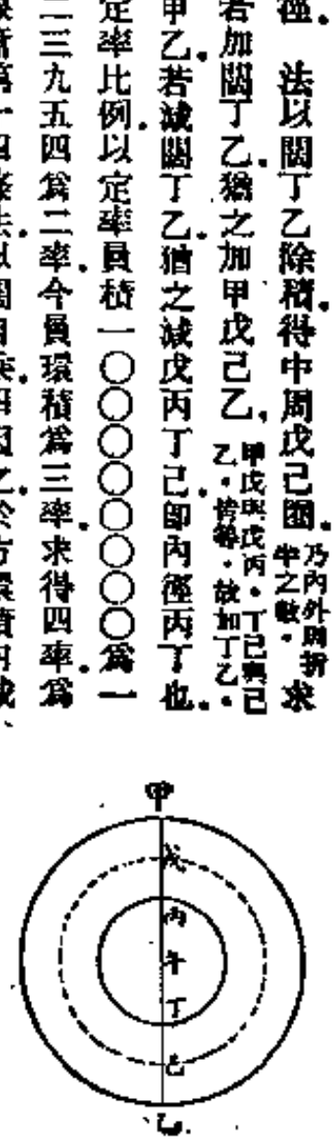
㊉環形內外徑求積　法以外徑甲乙求得外周以內徑丙丁求得內周又以二徑相減得甲戊乙折半得丁乙爲閣依上條法算之　又法以二徑各自乘相減餘爲方環積乃用方員積定率比例以定率員積一〇七八五三九八一六爲二率今所得之方環積爲三率求得四率即員環形積也



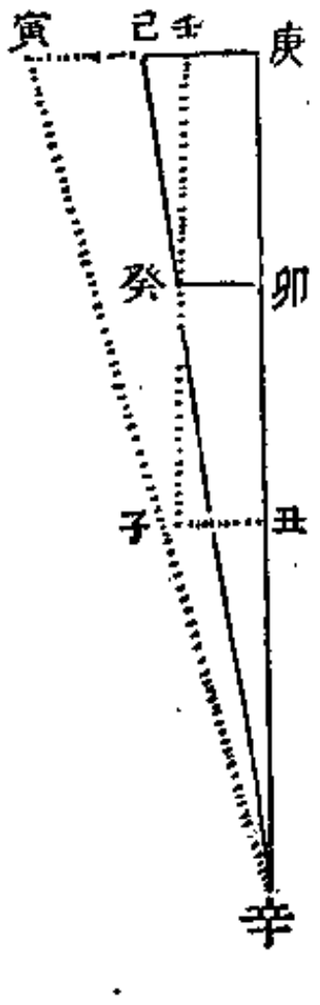
㊉一環形內外周求積　法以各周求各徑而以兩徑相減餘折半爲閣依前法算之　又法內外周各自乘相減餘爲三率乃用員周自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率員積〇七九五七七四七爲二率求得四率即環形積

㊉一環積及閣求內外徑　法以閣丁乙除積得中周戊己若加閣丁乙猶之加甲戊己乙（即知加甲戊與己乙也）即外徑甲乙若減閣丁乙猶之減戊丙丁己即內徑丙丁也

又法用方員積定率比例以定率員積一〇七八五三九八一六爲一率方積一二七三二三九五四爲二率今員環積爲三率求得四率即方環積於是照直線篇第十四條法以閣自乘四因之於方環積內減去餘數四歸之爲實以閣爲法除之得內徑加兩個閣數得外徑



㊉一環積與閣求內外周　法以閣除積得中周又用徑求周法以徑數一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率周數三一四一五九二六五爲二率閣爲三率求得四率辛丑爲內外周減餘折半之數名半較以加中周得外周若以減中周則得內周如下圖己庚即上圖午乙半徑庚辛即上圖甲乙外周己庚辛句股形積與上甲乙大圓積等以此例之則己壬癸小句股積亦必與上圓丙丁小員積等（說詳上第九條）兩句股積相減所餘庚壬癸形積亦即環形積也故以壬庚即丁乙閣除之得庚丑爲內外周併折之戊己中周又倍己庚（即上圖之午丁）半徑爲庚寅全徑與全周庚辛相比同於上圓丁乙閣即子丑與辛丑之比蓋丁乙爲內外徑相減折半之餘辛丑爲內外周相減折半之餘爲相當比例四率也既得辛丑與丑卯等即庚辛外周大於庚丑中周之較



㊉一員截弧矢形求員心作斜矢分全弦爲大小二段問員徑　如圖甲乙丙弧矢形對員心戊作乙己斜矢（凡矢必與弦爲十字今與弦相交成己角故名之爲斜）分甲丙弦爲甲己一小段己丙一大段法以斜矢乙己爲一率甲己小段爲

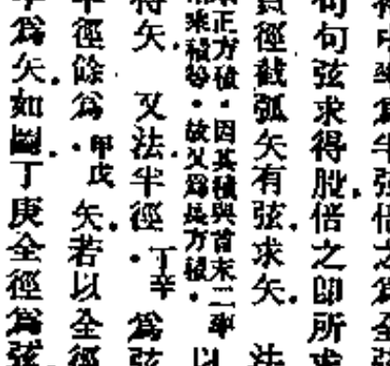
亦即壬癸內周小於庚丑中周之較也

㊉一環積有內周求外周及閣　法以內周求出內徑又求出內積與環積相加得外周大員積乃用方員積定率比例以定率員積一〇七八五三九八一六爲一率方積一二七三二三九五四爲二率今所得外周大員積爲三率求得四率爲外徑自乘方積開方得外徑減去內徑折半得閣又用徑求周法得周

㊉一環積有外周求內周及閣　法倣上條改相加爲相減

㊉一員徑截弧矢形有矢求弦　法以矢爲首率徑矢相減餘爲末率首末率相乘得中率爲半弦倍之爲全弦　又法用半徑爲弦又以半徑減矢餘爲句句弦求得股倍之即所求

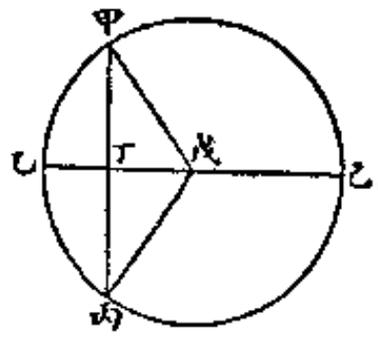
㊉一員徑截弧矢有弦求矢　法以半弦（丁戊）爲中率自乘爲長方積（中率自乘）本正方積因其積與首末二率相乘積等故又爲長方積）以全徑爲長闊和用帶縱和數開方法算之得矢　又法半徑（丁辛）爲弦半弧弦（丁戊）爲股求得（辛戊）句以減（辛甲）半徑餘爲（甲戊）矢若以全徑爲弦全弧弦爲股求得句以減全徑餘折半爲矢如圖丁庚全徑爲弦丁丙弧弦爲股求得庚丙句即戊己於甲乙徑減之餘甲戊乙己折半得甲戊矢也



㊉一弧矢求員徑　法以半弧弦爲中率自乘以矢除之得數加矢爲員徑

㊉一弧矢形求積　先用上條法求出員徑乙己以員徑折半得乙戊爲一率半徑全數十萬爲二率求得四率正弦數（法爲設半徑比設正弦若定率半徑比定率正弦也）檢表得甲乙弧度倍之爲甲丙全弧度求出若干尺寸與半徑相乘折半得甲乙丙戊形積又以戊乙半徑減乙丁矢餘戊丁與甲丙弧弦相乘折半得甲丙戊形積於甲乙丙戊形積內減去餘爲甲乙丙弧矢積也

㊉一員截弧矢形有弧度尺寸求員徑及弦矢（皆上圖）　法以弧甲丙度爲一率全員三百六十度爲二率弧背自甲至丙尺寸爲三率求出四率爲全員外周尺寸得周而徑可知　乃以半徑十萬爲一率檢表取半弧度之正弦倍之得全弧度之通弦爲二率設員半徑戊乙爲三率求出四率甲丙



二率。己丙大段爲三率。求得四率己丁。以加乙己得員全徑。蓋甲己。與丁己丙爲同式三角形。（乙角丙角。並對甲丁弧。甲角丁角。並對乙丙弧。俱已角爲對角。故曰同式。）故其比例同也。

㈢員截弧矢。作一偏矢。分全弦爲大小二段。問員徑。（如圖。乙甲丁弧。甲丁弦。爲乙戊一小段。戊丁一大段。）法以偏矢甲戊爲一率。（乙甲戊小句股之句。）乙戊小段爲二率。（乙甲戊小句股之股。）丁大段爲三率。（丙丁戊大句股之句。）求得四率戊丙。（大句股之股。）加偏矢甲戊。成甲丙爲股。又以乙戊小段。與戊丁大段相減。餘戊己。即甲庚爲句。求得丙庚弦。即員徑也。

㈣一大員容四小員。以大員徑求小員徑。

法以己庚大徑自乘。倍之開方。得壬庚。對角斜線。（詳前補形首兩條。）內減大員徑。餘即小員徑。　如圖。己甲庚等句股形。凡四。各容一小員。而句股容員法。以句股和與弦相減。餘爲容員徑。（見句股求容員卽條。）今己庚大徑卽句股之和也。己甲如股。甲辛卽甲戊如句。故減餘。卽小員徑。

㈤一大員容四小員。以小員徑求大員徑。　法以小徑自乘。倍之開方。得乙丁對角線。加小徑。己乙合丁庚。得大徑己庚。　如圖。於四小員心起。作乙丙丁戊正方形。卽小徑自乘方也。倍之開得乙丁對角斜線。加己乙。（俱小員半徑。合之爲小員全徑。）得大員徑。

㈥一大員容三小員。以大員徑求小員徑。　法以大徑。求得外切三角形之每邊。如庚己。（求法詳下員外切三邊形求邊條。）爲底。以大徑丁庚。丁己爲兩腰。（戊辛中垂線。三分。減丁辛一分。餘戊丁二分。與大徑等。丁己丁庚同。）丁辛爲心垂線。用三角容員法。求得丁己庚三角所容小員半徑。倍之爲全徑。

㈦一大員容三小員。以小員徑求大員徑。　法以大徑。求得外切三角形

員徑。　法以小徑爲等邊三角形（乙丙丁三角。）之一邊。（如乙丙。）用等邊三角求外切員徑法。求得外切員。（乙丙丁員。）徑乙戊。加小徑。（甲乙合戊己。）得大徑。（甲己。）

員容各等邊形

㈠員容三等邊形求邊求積。

求邊法見六宗。　一法以半徑十萬爲一率。六十度正弦八萬六千六百〇三弱爲二率。今設徑爲三〇爲一率。所容三邊形邊八六六〇二五四〇爲二率。今設徑爲三率。求得四率。卽今邊。　求積法。已見三角求積。　一法用定率比例。以定率員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。所容三等邊形積三二四七五九五三爲二率。今設徑自乘積爲三率。求得四率。卽今積。

㈡員容四等邊形求邊求積

求邊見六宗。　又法。以半徑十萬爲一率。四十五度正弦七萬〇七百一十一爲二率。今設半徑爲三率。求得四率。倍之卽是。　一法用定率比例。以定率員徑一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。所容四等邊形之邊七〇七一〇六七八爲二率。今設徑爲三率。求得四率爲今邊。得邊面積可知。　一法用定率比例。以定率員徑自乘積。一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。所容四等邊形積五〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設徑自乘爲三率。求得四率。卽是。

㈢員容五等邊求邊求積。

求邊法見六宗。　一法半徑十萬爲一率。三十六度正弦五萬八千七百七十九爲二率。今半徑爲三率。求得四率乙戊。倍之得乙丙。爲今邊。一徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。所容五等邊形邊五八七七八五二五爲二率。今徑爲三率。得四率。卽今邊。　求積法。以半徑甲丁爲弦。乙丙邊折半爲句。句弦求得甲戊股。爲中垂線。又法。照六宗第四條。求得甲己中率。加己戊半末率。爲中垂線。既得中垂線。與乙戊相乘。五因之。卽五邊形面積也。　一法用定率比例。以定率員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。所容五等邊形積五九四四一〇三一爲二率。今徑自乘爲三率。求得四率爲今積。

㊃員容六等邊形求邊求積。

求邊見割員法最直捷不用別法求積見三角求積。又法用定率比例以定率員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率所容六等邊形積六四九五一九〇五爲二率今徑自乘爲三率求之。

㊄員容七等邊形求邊求積。

求邊法照六宗員容十四邊條求得邊。又法以半徑十萬爲一率二十五度四十二分五十一秒有餘之正弦四萬三千三百八十八爲二率今半徑爲三率求得四率倍之卽是。又法用定率比例以定率員徑一〇〇〇〇〇〇〇爲一率所容七等邊形之邊四三三八八三七四爲二率今徑爲三率求積法以半徑爲弦每邊折半爲句求得股爲三角形之中垂線與每邊折半之數相乘得積七因之。一法用定率比例以定率員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率所容七等邊形積六八四一〇二五四爲二率今徑自乘爲三率。

㊅員容八等邊形求邊求積。

求邊法見割員第二條。又法以半徑十萬爲一率二十二度三十分正弦三萬八千二百六十八爲二率今半徑爲三率求得四率倍之卽得。又法用定率比例以定率員徑一〇〇〇〇〇〇〇爲一率所容八等邊形之邊三八二六八三四三爲二率今徑爲三率求之。求積法以半徑爲弦一邊折半爲句求得股爲中垂線與句相乘得積八因之卽得。又法用定率比例以定率員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率所容八等邊形積七〇七一〇六七八爲二率今徑自乘爲三率求得四率卽是。

㊆員容九等邊求邊求積。

求邊法照六宗員容十八邊及九邊二條算之。又法以半徑十萬爲一率二十度之正弦三萬四千二百〇二爲二率今徑爲三率求得四率倍之卽得。又法用定率比例以定率員徑一〇〇〇〇〇〇〇爲一率所容九等邊形之邊三四二〇一四爲二率今徑爲三率求之。求積法以半徑爲弦每邊折半爲句求得中垂線以乘句九因之卽得。又法用定率比例以定率員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率所容九等邊形積七二三一三六〇六爲二率今徑自乘爲三率求之。

㊇員容十等邊求邊求積。

求邊法照六宗第四條。又法以半徑十萬爲一率十八度之正弦三萬〇九百〇二爲二率今徑爲三率求得四率倍之卽得。又法用定率比例以定率員徑一〇〇〇〇〇〇〇爲一率所容十等

邊形之邊三〇九〇一六九九爲二率今徑爲三率求之。求積法以半徑爲弦每邊折半爲句求得股爲中垂線以乘句十因之卽得。又法用定率比例以定率員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率所容十邊形積七三四七三一五六爲二率今徑自乘爲三率求之。

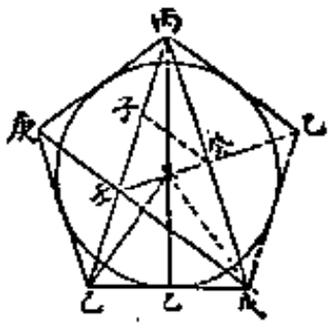
員外切各等邊形

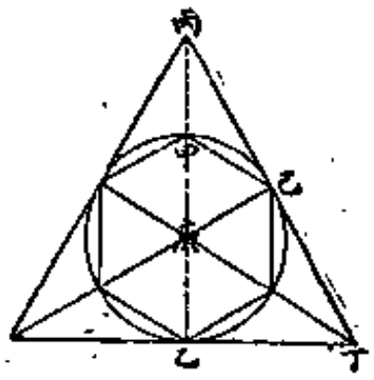
㊀員外切三等邊形求邊求積。

求邊法以員徑甲乙卽丙庚爲弦（詳三角求容員徑第一條）半徑己庚爲句句弦求得股丙己倍之卽是。又法以員半徑十萬如庚己爲一率六十度正切一十七萬三千二百〇五〇八如丙己爲二率今員徑庚己爲三率求得四率丙己倍之得丙丁。一法以員徑一〇〇〇〇〇〇〇爲一率三角邊一七三二〇五〇八〇爲二率今徑爲三率求得四率丙丁邊既得邊折半乘庚己三因得積。求積又法以員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率外切三角積一二九九〇三八一〇爲二率今徑自乘積爲三率求得四率爲今積。

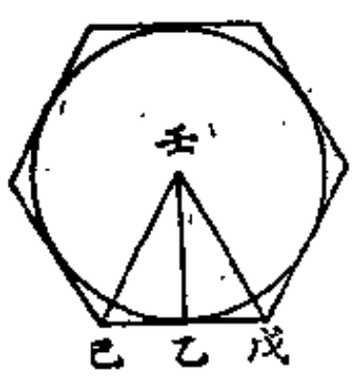
㊁員外切五等邊形求邊求積。法以員半徑辛乙爲首率（卽理分中末線之全分）照六宗第四條理分中末線法求出中率（卽理分中末線之大分）倍之得辛己爲弦半徑辛乙爲股股弦求得己乙句倍之得己戊卽五邊形之一邊問何以知辛己之爲倍中率曰以丙壬之爲倍中率例之也蓋辛乙己小句股形與丙癸壬大句股形同式（大形癸角與小形乙角同是直角而等次角大形庚角與小形辛角等心角所對弧小半卽二角又等而餘一角亦必等也）可相比例法爲以丙癸首率比丙壬倍中率若辛乙首率比辛己倍中率也然何以知丙壬爲倍中率曰丙戊己大三角形與戊己壬小三角形同式（大形之丙角與小形之戊角同用己角亦相等餘一角亦必等可知也）則比例同故丙戊爲首率戊己爲中等戊己中率也（丙己同丙戊爲首率內減壬己同末率則丙壬斜中率也）然則若以丙戊之半丙癸爲首率丙壬爲倍中率必爲倍中率矣。一法以半徑十萬如辛乙爲一率三十六度正切七萬二千六百五十四如乙己爲二率今半徑爲三率求得四率乙己倍得戊己。一法以員徑一一率五邊形之一邊七二六五四二五二爲二率今徑爲三率求得四率戊己得辛戊己三角積五因之爲五邊形積。又求積法用定率比例以員徑自乘〇爲一率五邊形積九〇八一七八一六爲二率今徑自乘爲三率求得四率爲今積。

㊂員外切六等邊形求邊求積。求邊法照割員第三條。又法以半徑壬乙自乘三歸而四因之開方



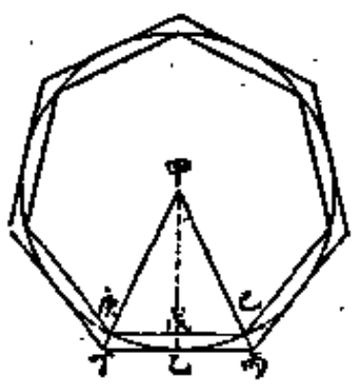


得戊己即所求邊。蓋半徑壬乙。即壬戊己三角形之中垂線。垂線自乘積。爲壬己即戊己邊自乘積四分之三也。（理詳三角求中垂線求邊第一條。）又法。以半徑十萬爲一率。三十度正切。五萬七千七百三十五爲二率。今徑爲三率。求得四率。倍之即是。又法。用定率比例。以定率員徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。外切邊五七七三五〇二七爲二率。今徑爲三率。求之。求積法。照上條。又法。用定率比例。以定率員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。外切積八六六〇二五四〇爲二率。今徑自乘爲三率。求之。



㉔員外切七等邊形。求邊求積。

照員容七等邊形法。求得內容七等邊之每一邊己庚。及其中垂線甲戊。乃以中垂線甲戊爲一率。己庚邊爲二率。今半徑甲乙。即今垂線爲三率。求得四率丙丁。即今邊。（下九邊十邊二條倣此。）



又法。

一　半徑十萬。
二　二十五度四十二分五十一秒正切四萬八千一百五十七。
三　今半徑。
四　丁乙倍之得丁丙。爲今邊。

又法。

一　員徑一〇〇〇〇〇〇〇。
二　外切七邊形邊四八一五七四六二。
三　今徑。
四　今邊。　求積照上條法。

又法。

一　員徑自乘方積一〇〇〇〇〇〇〇〇。
二　外切七邊形積〇八四二七五五五八。
三　今徑自乘積。
四　今切七邊積。

㉕員外切八等邊形。求邊。求積。

法以員徑自乘。倍之開方。得子寅對角斜線。與辰己半徑相減。餘子辰。己寅二段。子辰即辰丁。己寅即

辛己。又即丙辰。合之爲丙丁。即今邊也。

一法。

一　半徑十萬。
二　二十二度三十分正切四萬一千四百二十一。
三　今半徑。
四　倍之爲今邊。

又法。

一　員徑一〇〇〇〇〇〇〇。
二　外切八邊形邊四一四二一三五六。
三　今徑。
四　今邊。　求積倣上條。

又法。

一　員積一〇〇〇〇〇〇〇。
二　外切八邊形積一〇五四七八六一七。
三　今員積
四　今切八邊形積。

㉖員外切九等邊形。求邊。求積。

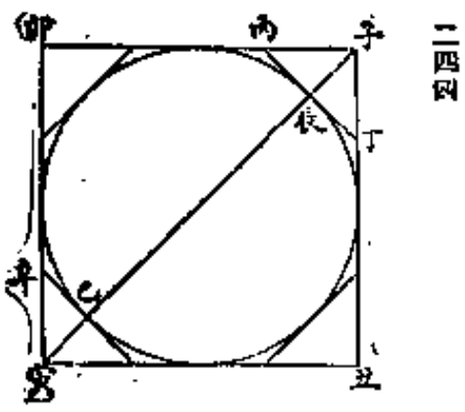
求邊法照上七邊條。

又法。

一　半徑十萬。
二　二十度正切三萬六千三百九十七。
三　今半徑。
四　倍之爲今邊。

又法。

一率　員徑一〇〇〇〇〇〇〇。
二率　外切九邊形邊三六三九七〇二四。
三率　今徑。
四率　今邊。　求積法倣上條。



又法。

一　員積一〇〇〇〇〇〇〇。

二　外切九邊形積一〇四二六九七九一。

三　今員積。

四　今九邊形積。

㊥員外切十等邊形。求邊求積。

求邊法。照上七邊條。

又法。

一　半徑十萬。

二　十八度正切三萬二千四百九十二。

三　今半徑。

四　倍之爲今邊。

又法。

一　員徑一〇〇〇〇〇〇。

二　外切十邊形邊三二四九一九七

三　今徑。

四　今邊。求積法倣上條。

又法。

一　員徑自乘積一〇〇〇〇〇〇。

二　外切十邊形積八一二二九九二四。

三　今徑自乘。

四　今積。

各等邊形。

㊀五等邊形。以邊求積。

法以三十六度正弦。如丁辛五萬八千七百七十九爲一率。半徑如己丁十萬爲二率。今邊折半丁辛爲首率。改名申辛。求得中率丙庚。改名求率。所以改名者。以丁丙爲形。與甲丙丁同式。可相比例。則甲丁爲首率。丙庚爲末率也。以丙庚與甲庚即丙丁相加。得甲丙爲弦。甲丙即甲丁首率也。丙庚即末率也。求首率。有中末二率。甲丙既即甲丁首率。則必須有內中末率。與丙午中率。而甲庚之即丙丁。可知矣。以丙丁折半得丙辛。爲句。句弦求得甲辛股。又以辛丁爲中率。自乘得數。以甲辛爲首率除之。得末率辛壬。中率自乘。與首末率相乘同積。故以首率除之。得末率。既得辛壬。與甲辛相減。餘折半得己辛。爲五等邊容員之半徑。照外切五等邊條求積。

一法。既得甲辛。與丙辛相乘。得甲丙丁三角形積。又以甲辛與乙庚相乘。三角形積。合之爲五邊形積。問欲求甲乙丙。甲戊丁兩三角形積。當以乙丑垂線乘甲丙底得之。今以甲辛乘乙庚何也。曰。乙丑庚小句股形。與甲辛丙大句股形同式。大形辛角。小形丑角。皆正方而餘。又大形甲角所對丙丁弧。與小形乙角所對癸丁弧。亦必等。故爲同式形。可相比例法。爲甲丙首率。弦。比甲辛次率。股。若乙庚三率。弦。比乙丑四率。股。凡二率三率相乘。與首末二率相乘等。積。故以甲辛乘乙庚。代乙丑乘甲丙也。

又法。用邊同積異定率。

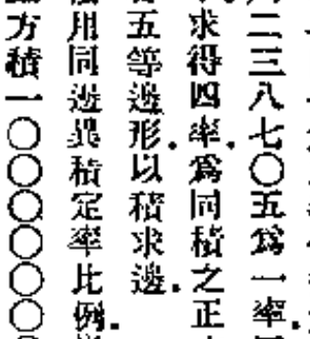
六二三八七〇五爲一率。正方邊一〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今邊爲三率。求得四率。爲同積之正方邊。自乘得積。即同本形積。

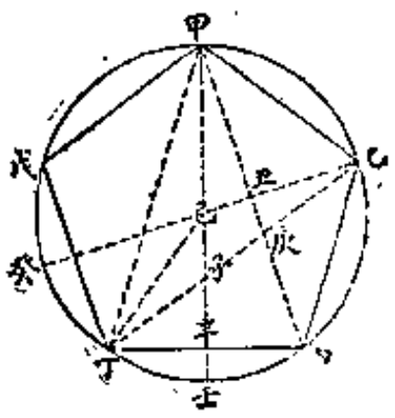
㊁若五等邊形。以積求邊。

法用同邊異積定率比例。以定率五邊形積一七二〇四七七四一爲一率。正方積一〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設形積爲三率。求得四率。爲正方積開方得邊。又法。用同積異邊定率比例。以定率正方形邊一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。五邊形邊七六二三八七〇五爲二率。今設形積爲三率。求得四率。爲今邊。

㊂六等邊形。以邊求積。

法照等邊三角形求中垂線法。求得中垂線。與邊相乘。折半得三角形積。六因之。即得。又法。用同邊異積定率比例。以定率正方 庚辛丙丁 積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。六等邊形積二五九八〇七六二〇爲二率。今設邊自乘方積爲三率。求得四率。即今積。又法。用同積異邊定率比例。以六等邊形之邊六二〇四〇三二四爲一率。正方形邊一〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設邊爲三率。求得四率。爲正方形邊。自乘得方積。即今





設形積。

㊈若六等邊形以積求邊。

法用同邊異積定率比例。以定率六等邊形積二五九八〇七六二〇爲一率。正方形積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設積爲三率。求得四率開方得今邊。又法用同積異邊定率比例。以定率正方形邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。六等邊形之邊六二〇四〇三二四爲二率。今設積開方得方邊爲三率。求得四率爲今邊。

㊉七等邊形以邊求積。

法以二十五度四十二分五十一秒有餘之正弦。四萬三千三百八十八爲一率。半徑十萬爲二率。今設邊折半爲三率。求得四率爲外切員之半徑。照員容七等邊條。求得積。此卽員容七等邊形法而轉用之者也。一法照員外切七等邊形法而轉用之。以求得積。做上五等邊條。又法用同邊異積定率比例。以定率正方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。七等邊形積三六三三九一二四〇爲二率。今設邊自乘方積爲三率。求得四率爲今積。又法用同積異邊定率比例。以定率七等邊形邊五二四五八一二六爲一率。正方形邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設邊爲三率。求得四率爲方邊。自乘得方積。卽是。

㊊若七等邊形以積求邊。

用同邊異積定率比例。以定率七等邊形積三六三三九一二四〇爲一率。正方形積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設積爲三率。求得四率。開方得今邊。又法用同積異邊定率比例。以定率正方形邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。七等邊形之邊五二四五八一二六爲二率。今設積開方得正方邊爲三率。求得四率。卽今邊。

㊋八等邊形以邊求積。

法做五等邊條。照員容八等邊形法轉用之。或照員外切八等邊異積定率比例。以定率正方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。八等邊形積四八二八四二七一二爲二率。今設邊自乘方積爲三率。求得四率爲今積。又法用同積異邊定率比例。以定率正方形邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。八等邊形之邊四五五〇八九八五爲二率。今設積開方得方邊爲三率。求得四率爲今邊。

㊌若八等邊形以積求邊。

用同邊異積定率比例。以定率八等邊形積四八二八四二七一二爲一率。正方形積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設積爲三率。求得四率。開方得今邊。又法用同積異邊定率比例。以定率正方形邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。八等邊形之邊四五五〇八九八五爲二率。今設積開方得方邊爲三率。求得四率爲今邊。

㊍九等邊形以邊求積。

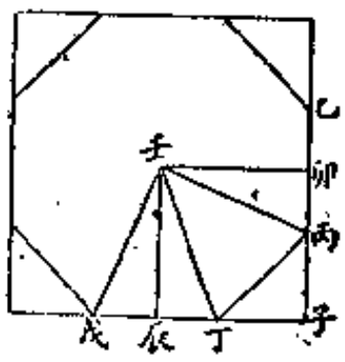
法做五等邊條照員容九等邊形法轉用之。或照員外切九等邊形法轉用之。並可求積。又法用同邊異積定率比例。以定率正方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。九等邊形積六一八一八二四二〇爲二率。今設邊自乘方積爲三率。求得四率卽今積。又法用同積異邊定率比例。以定率九等邊形之邊四〇二一九九六三爲一率。正方形邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設邊爲三率。求得四率爲方邊。自乘得方積。卽是。

㊎若九等邊形以積求邊。

用同邊異積定率比例。以定率九等邊形積六一八一八二四二〇爲一率。正方形積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設積爲三率。求得四率。開方得今邊。又法用同積異邊定率比例。以定率正方形邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。九等邊形之邊四〇二一九九六三爲二率。今設積開方得正方邊爲三率。求得四率。卽今邊。

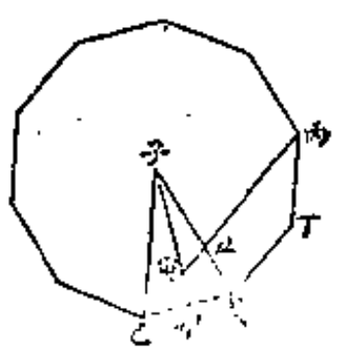
㊏十等邊形以邊求積。

法做五等邊條照員容十等邊形法轉用之。或照員外切十等邊形法轉用之。並可求積。又法用同邊異積定率比例。以定率正方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。十等邊形積七六九四二〇八八三爲二率。今設邊爲三率。求得四率爲正方邊。自乘得方積。卽是。



㊐若十等邊形以積求邊。

用同邊異積定率比例。以定率十等邊形積七六九四二〇八八三爲一率。正方形積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設邊爲三率。求得四率爲正方邊。自乘得丙子（如圖）與每邊之半卯丙（卯丙股乙丙邊之半）相加成卯子。卽同壬辰垂線。與干戊相乘。折半入因之得積。



○○○爲二率。今設積爲三率。求得四率。開方得今邊。又法。用同積異邊定率比例。以定率正方形邊一○○○○○○○○爲一率。十等邊形邊三六○五一○五八爲二率。今設積開方得方邊爲三率。求得四率。即今邊。

更面形

㊀如正方形。每邊一尺二寸。今欲改爲同積之員。問徑若干。法用同積異邊定率比例。以定率正方形每邊一○○○○○○○○爲一率。員徑一一二八三七九一六爲二率。今邊一尺二寸爲三率。求得四率。員徑一尺三寸五分四釐○五絲五忽弱。

㊁如正方形積一尺四十四寸。今欲作同根之員。問積若干。法用同邊異積定率比例。以定率正方積一○○○○○○○○爲一率。員積七八五三九八一六爲二率。今設方積一四四爲三率。求得四率。一尺一十三寸○九七三三五○爲員積。

㊂如員徑一尺二寸。今欲作同積之三等邊形。問每邊若干。法用同積異邊定率比例。以定率員徑一一二八三七九一六爲一率。三等邊形邊一五一九六七一三爲二率。今員徑爲三率。求得四率。即今三等邊形之邊。

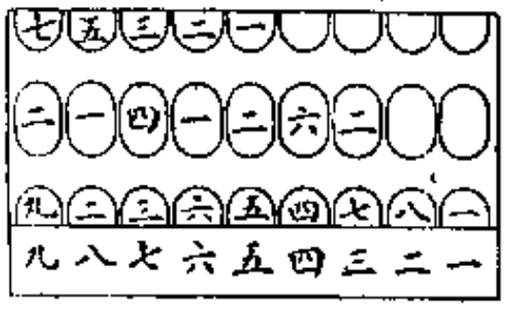
㊃如員積一尺四十四寸。今欲作同根之五等邊形。問積若干。法用同邊異積定率比例。以定率員積七八五三九八一六爲一率。五等邊形積一七二○四七七四一爲二率。今員積爲三率。求得四率。即今五等邊形積。

㊄如六等邊形。每邊一尺二寸。今欲作等積之七等邊形。問每一邊若干。法用同積異邊定率比例。以定率六等邊形每邊六二○四○三二四爲一率。七等邊形每邊五二四五八一二六爲二率。今設邊爲三率。求得四率。爲今七等邊形之邊。

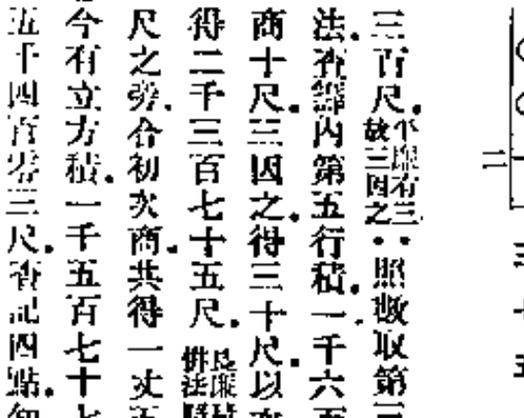
㊅如五等邊形積一尺四十四寸。今欲作同根之八等邊形。問積若干。法用同邊異積定率比例。以定率五等邊形積一七二○四七七四一爲一率。八等邊形積四八二八四二七一二爲二率。今設積爲三率。求得四率。即今八等邊形積也。

開立方法

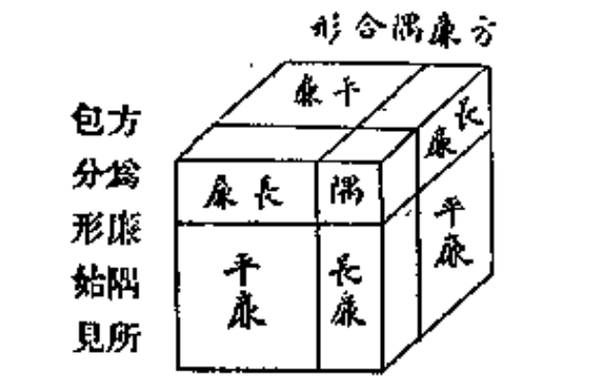
平方形如棋局。立方形如骰子。其邊則長闊高皆相等。如俱三尺。其積則邊自乘再乘之數也。（如三尺自乘得平方積九尺。再乘得立方積二十七尺也。）開立方者。以所設之積。用法開除之而得其每邊之數也。初商法用大等算。



㊀設如立方積三丈。（即三千尺。）三百七十五尺。問每邊若干。曰一丈五尺。法列實。隔二位記一點。蓋立方籌合百十單三位。故截實三位爲一商。又方積三位。定方邊一位也。從實末單尺位記一點。即定此位所商爲尺。次於單丈位記一點。即定此位所商爲丈。（即十尺。）查止記二點。知商有二次。又查上點單丈。上缺二位。當作○○補之。隨截○○三丈爲初商實。查籌積無恰合者。惟第一行積○○一。略少於實之○○三。遂對錄以相減。而以其行數之一爲初商一丈。皆於實三丈之旁。餘實二丈三百七十五尺。爲次商廉隅之共積。次商法。以初商十尺。自乘得一百尺。三因之。得三百尺。（平廉有三。故三因之。）照數取第三籌。加立方大籌上。（立方大籌隅積也。隅積之末位。而積之末位三等。故平廉等可加立方籌上。）名曰平隅共積。即取其行數五爲次商。又以初商十尺。三因之。得三十尺。以次商五自乘得二十五。乘之。得七百五十。名長廉積。與上平隅共積相併。得二千三百七十五尺。（長廉積末位一等。併法歷等併之。則不錯。詳下條。）以減餘實。恰盡。定五尺爲次商。書於原積五尺之旁。合初次商。共得一丈五尺也。



㊁今有立方積一千五百七十七萬（萬萬曰億。）二千六百五十八萬五千八百二十七尺。問每邊若干。曰五千四百零三尺。查記四點。知初商是千。（上條丈尺進命。此條統以尺命之。則末位所商爲千也。又上條千。上一點所商爲十。又上條百。上一點所商爲六四之類。）初商法。被第一



初商法。看何行籌積。與設實相合。如設積二十七尺。查與第三行籌積恰合。則以其行數之三名之曰三尺。爲初商。除實恰盡。是初商即了。無次商也。如設實不能與籌積合。則取籌積之略少於設實者。以其行數爲初商。如設積一百七十五尺六百一十六寸。則以第五行籌積一百二十五。爲略少於設實。即用其行數之五。爲初商。於設實內減去籌積一百二十五尺。餘實爲廉隅之積也。（平廉共有三。隅一。如下圖。）

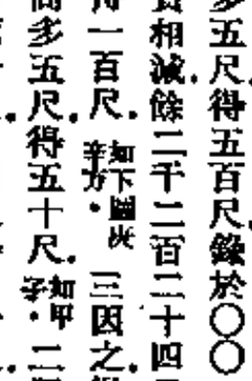
| | | |

乘之得積二千五百二十分。以加丁七百二十九分。合是一個縱廣十九分高九分積三千二百四十八分。
九分之數。乙長廉也。長廉十九分。高闊各九分。積一千五百三十九分。今取甲闊十分。乘高九分。再乘長十九分。得一千七百一十分。以加乙一千五百三十九分。合是一個縱廣十九分高九分積三千二百四十九分之數。

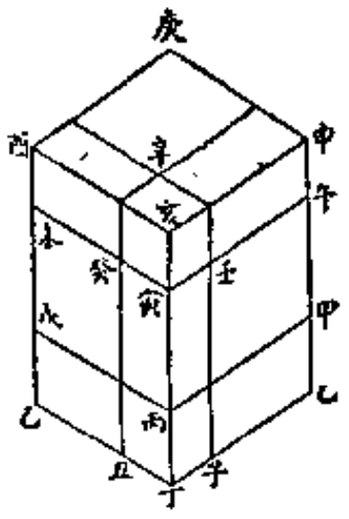
㊁如有方亭數座。共用方磚一千七百二十八塊鋪地。其所鋪座數。與每座行數每行磚數皆相等。問亭幾座。曰十二座。法照立方法開之。蓋每座十二行。乘每行十二磚。如平方之自乘得平面積一百四十四。又以亭十二座乘之。如立方之再乘。得立積一千七百二十八也。

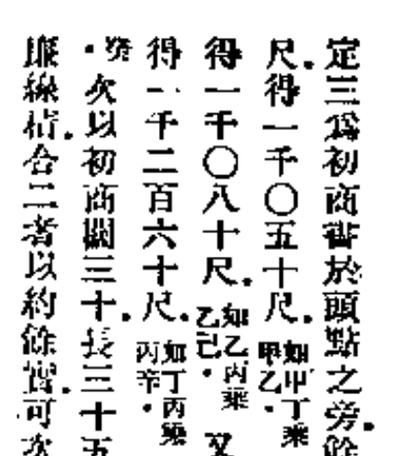
帶縱較數立方法（有帶一縱者。有帶兩縱。兩縱數同者。有帶兩縱。兩縱數不同者。凡三種。）

㊀如帶一縱之立方積三千七百二十四尺。長闊相等。惟高多五尺。問長闊高各若干。曰長闊皆十尺。高十九尺。法列實記點如法。查記二點。知初商是十。初商法截第一點上〇〇三爲初商。置查立方大籌第三行〇二七。略少於實。即用其行數三。作初商三十。以縱較四尺倍之得八尺。相加得六十八尺。（申亥戊丙丙積及廉。比照長廉。各多亥庚丙丑縱四尺也。）爲長廉線積。得四百〇八尺。爲次商可商六尺。就以六乘長廉線積。得四百〇八尺。爲長廉面積。（辛午申己戊未也。）以次商六尺。自乘得三十六尺。爲隅面積。（午庚也。）於是併三面積。得一千九百八十。用一九八籌查其第六行積〇一一八八。與餘實對減恰盡。定六爲次商。置於下點之旁。

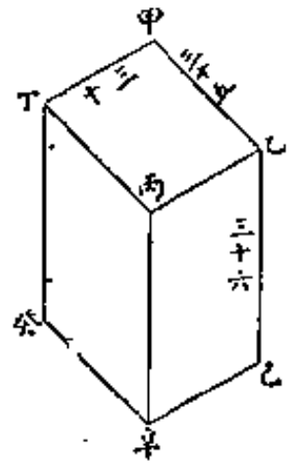


㊁如帶兩縱。縱數不同之立方積六萬一千九百九十二尺。其長多闊五尺。高多長一尺。問三色。曰闊三十六尺。長四十一尺。高四十二尺。





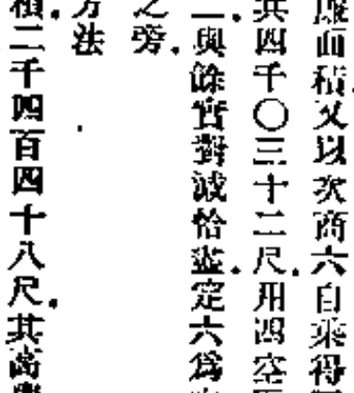
列實記點如法。記二點。知初商是十。初商法截頭點。〇六一爲初商。實查大籌第三行〇二七。略少於實。即用其行數三。作初商三十。尺爲闊。（如甲丁。）以乘長。（如甲乙。）三十五尺。（長多闊五尺也。）得一千〇五十尺。又乘高。（如乙己。）三十六尺。（高多闊六尺也。）得三萬七千八百尺。錄減訖。定三爲初商。置於頭點之旁。餘實二萬四千一百九十二尺。次商法以初商闊三十尺。得一千〇五十尺。（如甲乙。）又以闊三十尺乘高三十六尺。得一千〇八十尺。（如乙己。）又以長三十五尺乘高三十六尺。初得一千二百六十尺。（如丁丙乘丙辛。）併三數爲平廉面積。（甲丙。一丙商甲丙。）次以初商闊三十。長三十五。高三十六。併得一百〇一爲長闊廉線積。合二者以約餘實。可次商六尺。就以六乘長廉線。得六



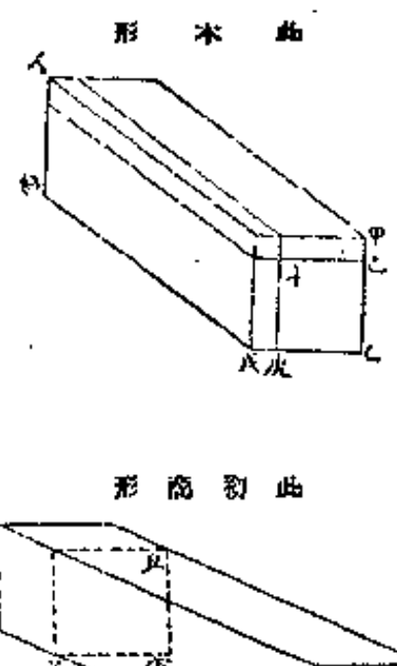
百〇六尺。爲長廉面積。又以次商六自乘得三十六尺。爲隅積。乃併三面積。共四千〇三十二尺。用四空三二籌錄其第六行積二四一九二。與餘實對減恰盡。定六爲次商。此三平廉也。記於下點之旁。

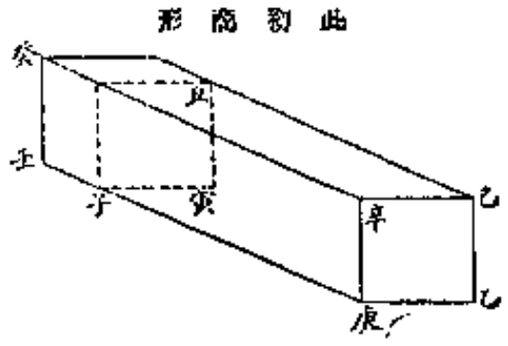
帶縱和數立方法

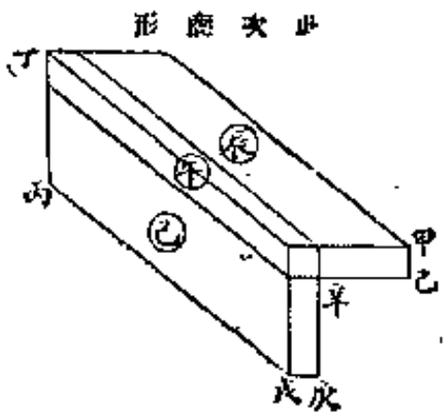
㊀如帶一縱立方積二千四百四十八尺。其高與闊相等。長與闊和二十九尺。問各數。　曰高闊各一十二尺。長一十七尺。

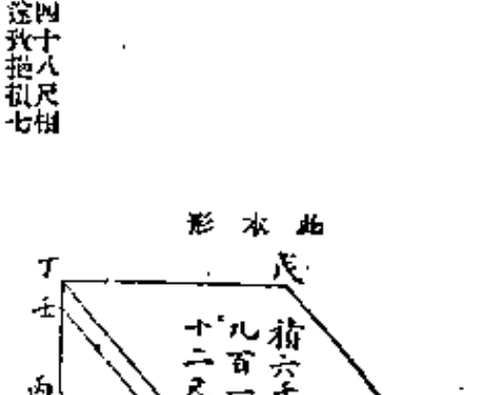


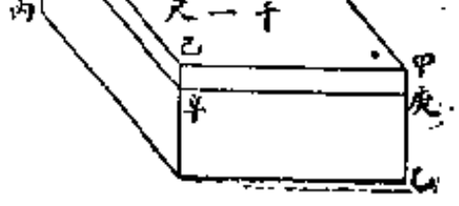
列位記點如式。　截〇〇二爲初商積。查立方大籌第一行積〇〇一。少於積實。即用其行數一爲初商十尺。蓋闊也。己辛亦高也。己乙以初商十尺自乘得一百尺。己乙乘己辛。與長十九尺。長減闊二十九尺減濶十尺。餘十九尺。爲長也。相乘。得一千九百尺。此己乙壬癸長方積。與積實二千相減。定一爲初商。

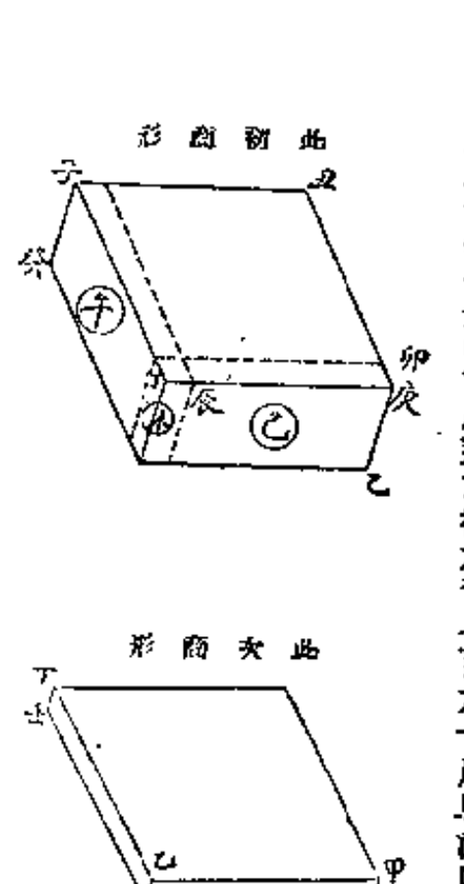


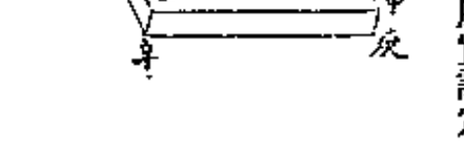












次商法以初商之闊十尺。己辛也。辛與次商。亦闊也。且初商之長十九尺。尙須減去次商數。　初商闊爲十尺。以減長闊相二十九尺。故餘十九尺爲長。若闊無次商二尺。共爲十二尺。以減長闊相二十九尺。餘此爲長。乘之得數。與原積同。

十尺相乘。得一百七十尺。爲己辛面積。倍之得三百四十尺。爲二方廉面積。己辛與長面積也。又以次商六自乘得三十六尺。爲隅積。乃併三面積。共四千〇三十二尺。用四空三二籌錄其第六行積二四一九二。與餘實對減恰盡。定六爲次商。此三平廉也。記於下點之旁。

帶縱和數立方法

㊀如帶一縱立方積二千四百四十八尺。其高與闊相等。長與闊和二十九尺。問各數。　曰高闊各一十二尺。長一十七尺。

列位記點如式。　截〇〇二爲初商積。查立方大籌第一行積〇〇一。少於積實。即用其行數一爲初商十尺。蓋闊也。己辛亦高也。己乙以初商十尺自乘得一百尺。己乙乘己辛。與長十九尺。長減闊二十九尺減濶十尺。餘十九尺。爲長也。相乘。得一千九百尺。此己乙壬癸長方積。與積實二千相減。定一爲初商。

次商法以初商之闊十尺。己辛也。辛與次商。亦闊也。且初商之長十九尺。尙須減去次商數。　初商闊爲十尺。以減長闊相二十九尺。故餘十九尺爲長。若闊無次商二尺。共爲十二尺。以減長闊相二十九尺。餘此爲長。乘之得數。與原積同。

㊁如帶兩縱相同之立方積六千九百一十二尺。其長與闊相等。高與闊和三十六尺。闊高闊長。　曰高闊各一十二尺。長闊俱二十四尺。　列實記點如式。截〇〇六爲初商實。二

爲初商。皆於上點之旁。餘實一百五十二尺。　次商法以初商長闊相乘之六百七十六尺以除餘積

一百五十二尺，不足一尺，因有益積法。見下文。且商之長闊二十六尺，倘須減去次商數，以合於甲戊、戊丁之積，即甲己、辛癸之積。見前圖。故須取略大之數爲次商，可商二尺。甲庚即辛癸。與長闊各二十四尺，餘長二十四尺，餘闊長二尺。與初商十尺，庚乙相乘，得二百四十尺，爲甲己、辛癸之積。今闊長二尺，與初商十尺，庚乙相乘，得四百八十尺，己爲甲庚、己辛兩方積也。又以次商二尺，庚卯再乘，得四百八十尺，己爲甲庚、己辛兩方積也。倍之得九百六十尺，爲二方廉積。己癸與午癸相減也。合二項積，共一千尺，以益餘積一百五十二尺，得一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第一圖本形積，六千九百一十二尺。若初商長闊各二十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一千一百五十二尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二圖本形積，八千〇六十四尺。初商長闊各三十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二千三百四十四尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三圖本形積，一萬一千五百二十尺。初商長闊各三十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘五千七百六十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四圖本形積，一萬四千四百尺。初商長闊各四十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘八千六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五圖本形積，一萬七千二百八十尺。初商長闊各四十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一萬一千五百二十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六圖本形積，二萬四千尺。初商長闊各五十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一萬八千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第七圖本形積，三萬二千四百尺。初商長闊各五十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二萬六千六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第八圖本形積，四萬尺。初商長闊各六十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘三萬四千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第九圖本形積，四萬八千尺。初商長闊各六十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘四萬二千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十圖本形積，五萬七千六百尺。初商長闊各七十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘五萬一千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十一圖本形積，六萬四千八百尺。初商長闊各八十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘五萬九千〇四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十二圖本形積，七萬二千尺。初商長闊各八十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘六萬六千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十三圖本形積，七萬九千二百尺。初商長闊各八十八尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘七萬三千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十四圖本形積，八萬六千四百尺。初商長闊各九十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘八萬〇六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十五圖本形積，九萬二千尺。初商長闊各九十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘八萬六千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十六圖本形積，九萬九千六百尺。初商長闊各九十九尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘九萬三千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十七圖本形積，一十萬二千尺。初商長闊各一百尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘九萬九千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十八圖本形積，一十萬七千六百尺。初商長闊各一百〇四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十萬一千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第十九圖本形積，一十一萬三千二百尺。初商長闊各一百〇六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十萬七千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十圖本形積，一十一萬九千六百尺。初商長闊各一百〇九尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十一萬三千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十一圖本形積，一十二萬尺。初商長闊各一百一十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十一萬四千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十二圖本形積，一十二萬四千八百尺。初商長闊各一百一十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十二萬〇四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十三圖本形積，一十二萬九千六百尺。初商長闊各一百一十八尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十二萬三千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十四圖本形積，一十三萬四千四百尺。初商長闊各一百一十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十二萬八千六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十五圖本形積，一十三萬九千二百尺。初商長闊各一百一十八尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十三萬三千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十六圖本形積，一十四萬四千尺。初商長闊各一百二十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十三萬八千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十七圖本形積，一十四萬八千六百尺。初商長闊各一百二十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十四萬二千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十八圖本形積，一十五萬三千二百尺。初商長闊各一百二十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十四萬七千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第二十九圖本形積，一十五萬七千六百尺。初商長闊各一百二十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十五萬一千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十圖本形積，一十六萬二千尺。初商長闊各一百二十八尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十五萬六千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十一圖本形積，一十六萬六千四百尺。初商長闊各一百二十九尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十六萬〇六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十二圖本形積，一十七萬尺。初商長闊各一百三十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十六萬四千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十三圖本形積，一十七萬三千六百尺。初商長闊各一百三十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十六萬七千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十四圖本形積，一十七萬七千二百尺。初商長闊各一百三十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十七萬一千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十五圖本形積，一十七萬九千六百尺。初商長闊各一百三十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十七萬三千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十六圖本形積，一十八萬二千尺。初商長闊各一百三十八尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十七萬六千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十七圖本形積，一十八萬四千四百尺。初商長闊各一百四十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十七萬八千六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十八圖本形積，一十八萬六千八百尺。初商長闊各一百四十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十八萬一千〇四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第三十九圖本形積，一十九萬二千尺。初商長闊各一百四十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十八萬六千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十圖本形積，一十九萬五千六百尺。初商長闊各一百四十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十九萬〇一百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十一圖本形積，一十九萬九千二百尺。初商長闊各一百四十八尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十九萬三千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十二圖本形積，二十萬二千八百尺。初商長闊各一百五十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘一十九萬七千〇四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十三圖本形積，二十萬六千四百尺。初商長闊各一百五十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十萬〇六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十四圖本形積，二十萬九千六百尺。初商長闊各一百五十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十萬三千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十五圖本形積，二十一萬二千尺。初商長闊各一百五十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十萬六千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十六圖本形積，二十一萬五千四百尺。初商長闊各一百五十八尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十一萬〇九百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十七圖本形積，二十一萬八千八百尺。初商長闊各一百六十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十一萬三千一百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十八圖本形積，二十二萬二千尺。初商長闊各一百六十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十一萬七千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第四十九圖本形積，二十二萬五千六百尺。初商長闊各一百六十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十二萬〇一百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十圖本形積，二十二萬九千二百尺。初商長闊各一百六十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十二萬三千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十一圖本形積，二十三萬二千八百尺。初商長闊各一百六十八尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十二萬七千〇四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十二圖本形積，二十三萬六千四百尺。初商長闊各一百七十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十三萬〇六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十三圖本形積，二十四萬尺。初商長闊各一百七十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十三萬四千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十四圖本形積，二十四萬三千六百尺。初商長闊各一百七十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十三萬七千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十五圖本形積，二十四萬七千二百尺。初商長闊各一百七十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十四萬一千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十六圖本形積，二十五萬尺。初商長闊各一百八十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十四萬四千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十七圖本形積，二十五萬二千八百尺。初商長闊各一百八十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十四萬七千〇四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十八圖本形積，二十五萬六千六百尺。初商長闊各一百八十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十五萬〇八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第五十九圖本形積，二十六萬尺。初商長闊各一百九十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十五萬四千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十圖本形積，二十六萬三千四百尺。初商長闊各一百九十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十五萬七千六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十一圖本形積，二十六萬六千八百尺。初商長闊各一百九十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十六萬一千〇四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十二圖本形積，二十七萬尺。初商長闊各一百九十六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十六萬四千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十三圖本形積，二十七萬三千六百尺。初商長闊各一百九十八尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十六萬七千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十四圖本形積，二十七萬七千二百尺。初商長闊各二百尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十七萬一千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十五圖本形積，二十八萬尺。初商長闊各二百二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十七萬四千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十六圖本形積，二十八萬二千八百尺。初商長闊各二百四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十七萬七千〇四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十七圖本形積，二十八萬六千四百尺。初商長闊各二百六尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十八萬〇六百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十八圖本形積，二十九萬尺。初商長闊各二百一十尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十八萬四千二百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第六十九圖本形積，二十九萬三千六百尺。初商長闊各二百一十二尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十八萬七千八百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之得八十尺，共一千一百五十二尺，爲次商一方廉積。甲庚丁壬兩方形也。第七十圖本形積，二十九萬七千二百尺。初商長闊各二百一十四尺，自乘，乘高十尺，則止減積五千七百六十尺耳。所餘二十九萬一千四百四十尺，豈非甲庚丁壬方廉積乎。此方廉之積，今長闊則無損矣。乃以長二十四尺自乘，得五百七十六尺，以次商二尺再乘，得一千一百五十二尺，與次商二尺自乘，以初商十尺再乘，得四十尺，倍之

其以句弦較二尺除此長立方面半之者以此長立方之長十六尺乃股自乘數凡股自乘數以句弦較除之即得句弦和今欲取句弦和八故以較二除之也（凡積以二因之比例無量面與面體之比例故以二除線十六面得積長八也）除得之長方形如下圖

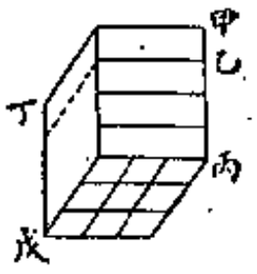
方底仍前面長減一半蓋長八尺乃句弦和也其所以取句弦和河也以句弦和即二句六尺二句弦較二尺共數也於是折半如下圖

方底仍前面長減一半乃一句三尺半句弦較一尺之共數乙丙丁戊立方三尺也

其邊皆句甲乙帶縱也即半句較一尺

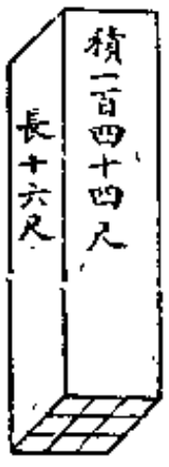
㊀如句股積六尺股弦較一尺求三色

法倍積自乘得一百四十四尺乃方四尺（股自乘之數也）長九尺（句自乘之數）之長立方體積以較一除之如故折半爲方四尺長四尺五寸之長立方體積其長爲一股與半句弦較之共數餘做上條

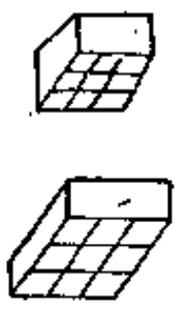


㊁如句股積六尺句弦和八尺求三色

法倍積十二尺自乘得一百四十四尺爲長立方體以句弦和八尺除之得一十八尺爲扁方體



折半得九尺爲極扁方體其高爲半句弦較一尺乃以句弦和八尺折半得四尺爲高一尺與圜（句三尺）和用帶兩縱相同和數立方法算之得方邊三尺爲句於和內減之餘五尺爲弦以句除倍積得四尺爲股做第一條法論之

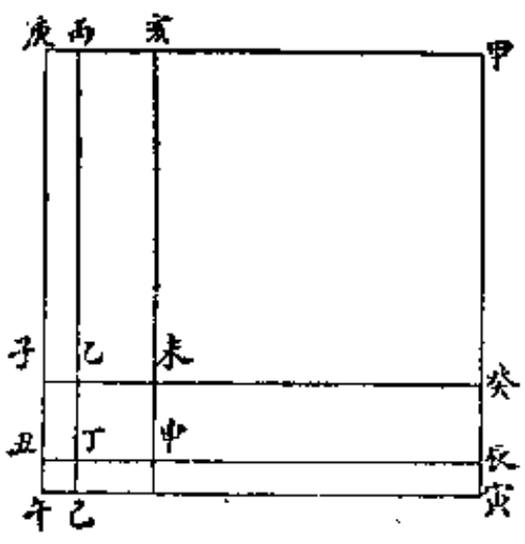


㊂如句股積六尺股弦和九尺求三色

法倍積自乘得一百四十四尺乃方四尺（股自乘數）長九尺（句自乘數）之長立方體積以和九尺除之得一十六尺折半得八尺爲扁方體積其高五寸乃以和折半得四尺五寸爲高與底圜之共數餘做上條

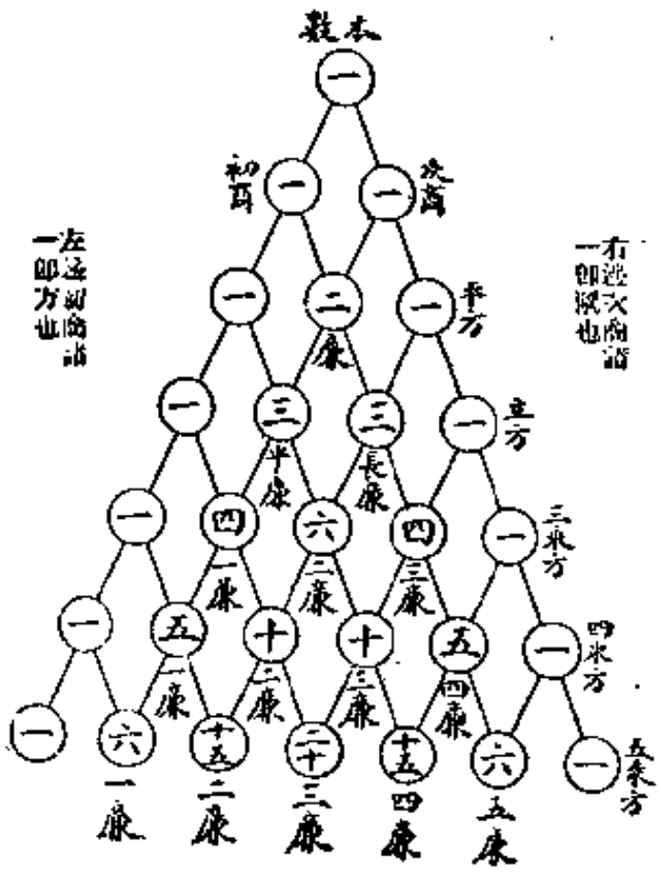
開三乘方

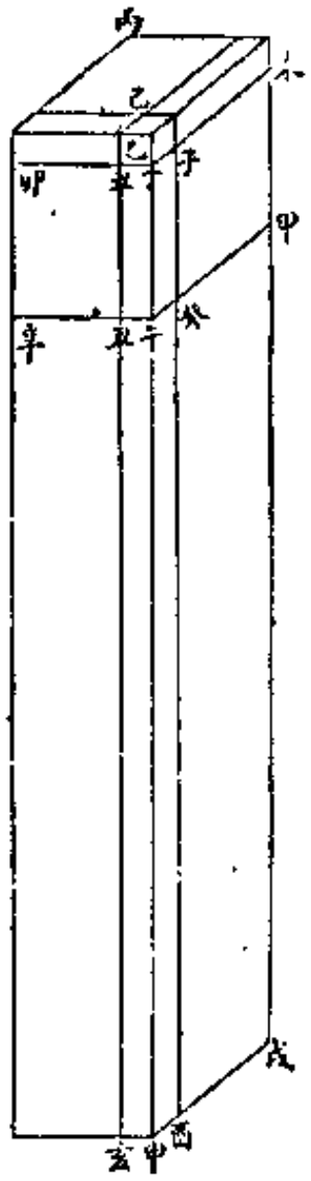
平方形如棋局立方形如骰子三乘方形有二一曰半形乃大平方也如井十爲通通十爲成成方十里（此爲十里自乘得積一百里也）成十爲終（此爲十里再乘得積一千里也）乃長平方也）終十爲同（此爲十里三乘得一萬里也）同方百里其成方十里爲自乘小平方同方百里乃三乘大平方也一曰立形乃長立方也如二自乘得平方四再乘得立方八三乘得長立方十六立方如將八骰子每面堆二個高堆二個長立方並長一百尺闊一尺共積二百尺合之共積六百尺即第二廉積也又申己丁子二長方並長二十尺闊一尺共積四十尺即第三廉積也又丁午方一尺爲隅合之共積一萬四千六百四十一尺又爲立形三乘方闊明之



㊃上兩三生下六之猶是也

圖最上層言一者本數也如一尺或一百尺或一萬尺之類有方面無廉隅者也下文倣此舉一次層並列一者即十一也左一爲十尺乃初商右一爲一尺乃次商也謂之方邊有邊則有冪第三層並列一者一百二十一尺也乃平方邊一十一尺之冪積左一百尺爲方乃初商十尺與次商一尺相乘廉乃初商十尺之自乘中二十尺爲兩二因所得右一尺爲隅乃次商一尺之自乘也第四層並列三者一千三百三十一尺也乃立方邊一十一尺之體積左一千尺爲方體廉初商一十尺自乘再乘之積也中三百三十尺內三平廉積三百尺乃初商一十尺自乘次商一尺三因所得三長廉積三十尺乃次商一尺自乘乘初商十尺三因所得也右一尺爲隅體乃次商自乘





甲酉辛亥。皆第一廉也。丙己未癸辛丑皆第二廉也。未己卯巳子壬皆第三廉也。己丁隅也。倘有方一。第一廉一。隱於中。故又爲分形圖明之。

分圖

已上三者本相連。共長一百二十一尺。方十尺。

㊀又有三乘方積二億四千四百一十四萬〇六百二十五尺。問方根若干。　曰一百二十五尺。

法列實。隔三位記一點。計記三點。知初商是百。（頭點上缺三位。故於實首加三〇以補之。）查三乘方大籌第一行〇〇〇二。略少於實。錄減訖。定一爲初商。餘實一億四千四百一十四萬〇六百二十五尺。次商法。照初商一百尺。查立方籌第一行積。係一百萬。以第一廉率四因之。得一十六萬尺。以次商二十尺因之。得一百二十萬尺。又照次商二十尺。查平方籌第一行積。係一萬尺。以第二廉率六因之。得六萬尺。又照初商一百尺。查其第一行。係四萬尺。以第三廉率四因之。得一十六萬尺。併三廉泛積。共五百三十六萬尺。以次商二十尺因之。得定積一億〇七百二十萬。又照次商二十尺。查三乘方大籌第二行。隅積係一十六萬。併入三廉定積。共一億〇七百三十六萬。錄減訖。定二爲次商。餘實三千六百七十八萬〇六百二十五尺。　三商法。查實末係五字。此五字在三乘方大籌第五行。即以五爲三商。將初次商一百二十尺。自乘再乘。得一百七十二萬八千尺。與第一廉率四相乘。得六百九十一萬二千尺。又將初次商一百二十尺。自乘得一萬四千四百尺。與第二廉率六相乘。得八萬六千四百尺。又與第三商五尺相乘。得四十三萬二千尺。又將三商五尺。自乘得二十五尺。以乘初次商一百二十尺。得三千尺。以第三廉率四乘之。得一萬二千尺。併三廉泛積。共七百三十五萬六千尺。以三商五尺乘得

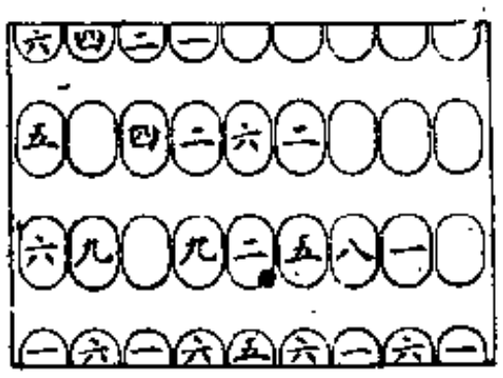
以上九者。已見今圖。本相連。

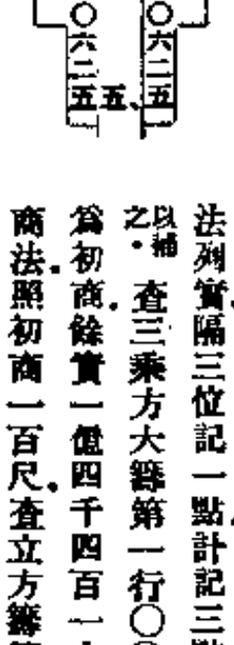
㊀今有三乘方積二千〇一十五萬一千一百二十一尺。問方根若干。

法列實記點。（隔三位記一點。以三乘方乃被實四位爲一商故也。）　倣平方立方法。以三乘方大籌定初商。記二點。知初商是十。查三乘方大籌第六行。積一千一百二十一尺。次商法。取立方大籌。照初商六十。查第六行積。係二十一萬六千尺。以第一廉率四因之。得八十六萬四千尺。又照初商六十。取平方大籌。查第六行積。係三千六百尺。以第二廉率六因之。得二萬一千六百尺。又次商七尺。以因二萬一千六百尺。得一十五萬一千二百尺。　又次商七尺。查平方大籌第七行積。係四十九尺。即換四九籌。照初商六十。查其第六行積。係二千九百四十尺。以次商七尺因之。得定積七百一十八萬八千七百二十尺。併三廉泛積。共一百〇二萬六千九百六十尺。以次商七尺因之。得定積七百一十八萬八千七百二十尺。又照次商七尺。取三乘方大籌。看其第七行。隅積係二千四百〇一尺。併得七百一十九萬一千一百二十一尺。減實恰盡。

一法。以平方法開二次。即得。

三乘方大籌式





算迪卷四

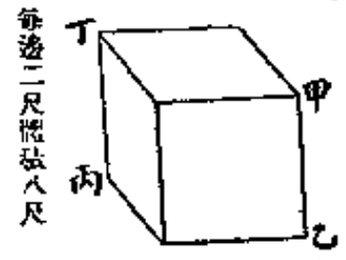
直線體

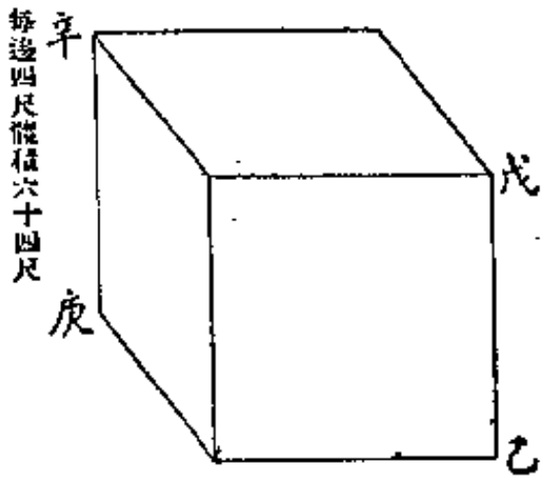
㊀如正方體。每邊二尺。其積十六尺。今倍其積。問得方邊若干。曰。二尺五寸一分餘。

法照開立方。

若將前積八倍之。問方邊。則答曰四尺。

法以原邊二尺。倍之即得。蓋此因兩體積之比例。比之兩界之比例。爲連比例隔二位相加之比例也。爲圖明之。





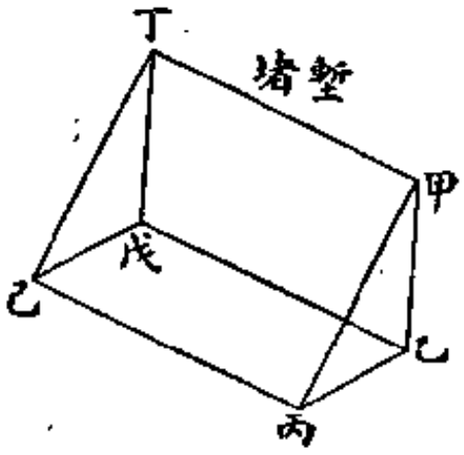
兩界邊四。比邊二爲二比一。　兩積六十四。比三十二。與三十二比十六。又十六比八。與八比四。亦皆二比一之連比例。而六十四之比八。其間隔三十二與十六之兩位。故爲連比例隔二位相加之比例也。

㊁若八倍前積。問各邊。則但於原各邊加倍即得。

㊂如甲乙丙丁戊己塹堵形。圖五尺。乙丙戊己。長十二尺。乙丙己乙戊。高七尺。甲乙丁戊。問積。曰二百一十尺。

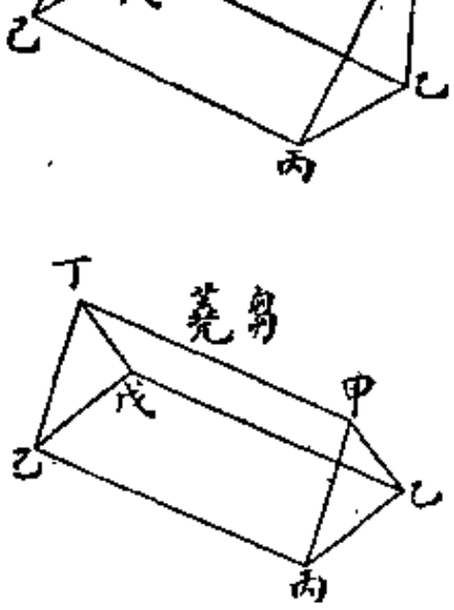
法以長乘圖。再乘高。得長方積。折半即得。

爲塹堵體同。



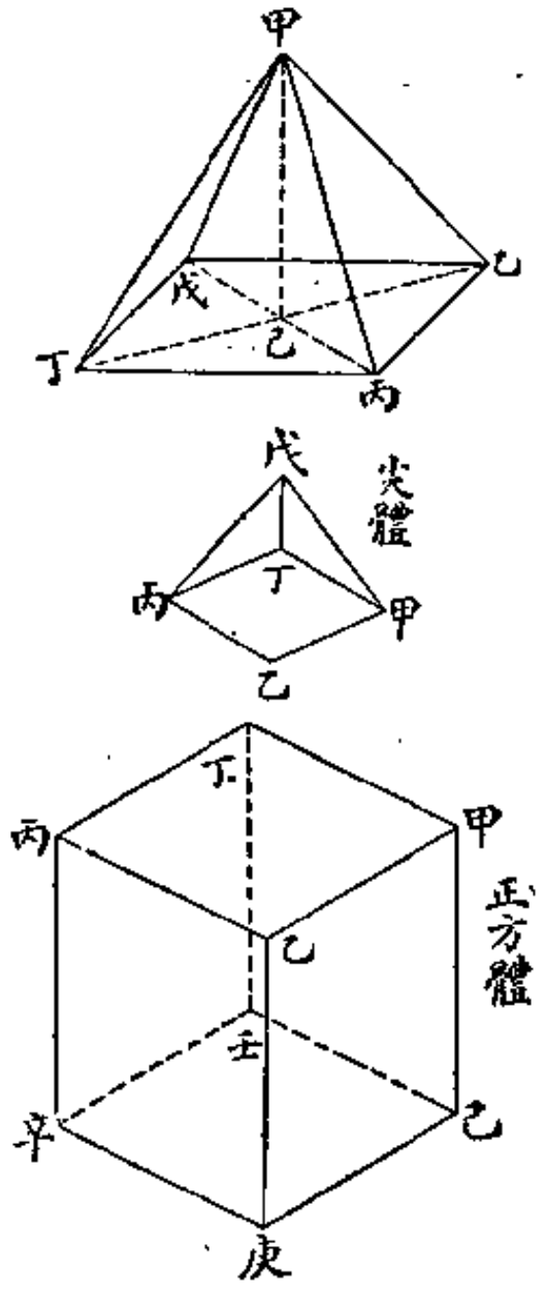
㊃如方底尖體形。錐名方錐。底方五尺。自尖至四角之斜線皆六尺。問尖至底中之垂線長若干。　曰四尺八寸四分七釐六毫八絲弱。

法以底方乙丙五尺爲股。丙丁五尺爲句。求得乙丁斜弦七尺零七分一釐零六絲。餘。折半得乙己三尺五寸三分五釐五毫三絲餘。又爲句。原斜線甲乙六尺爲弦。用句弦求股法。求得甲己中垂線。



㊄又方底尖體形。底方六尺。高三尺。問積。　曰三十六尺。

法以底方自乘得三十六尺。又以高三尺乘之。得扁方體積一百零八

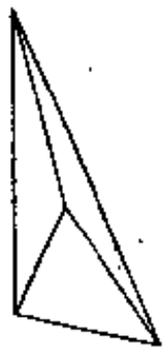


尺三歸之得尖體積試倍高得六尺乘底積則爲正方體其積與六尖積等矣所以然者正方體以戊尖爲中心戊心去上下四旁之心並如高三尺上下四旁並如底六尺由心出線至甲乙丙丁己庚辛壬八角則成六个尖體其高既等底又等則積必等今六个尖體積以成正方積之爲三个尖體積可知矣

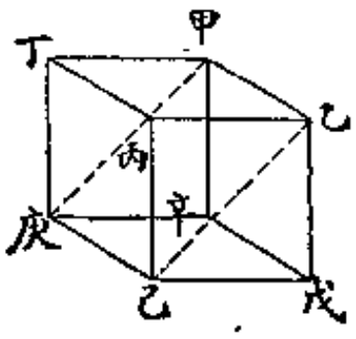
㊐如陽馬形底方六尺高同問積曰七十二尺

法以方邊六尺自乘再乘高得二百一十六尺三歸之即得蓋與上方底尖體形無異彼尖居中此尖在隅形雖異而積同皆得方體三分之一也

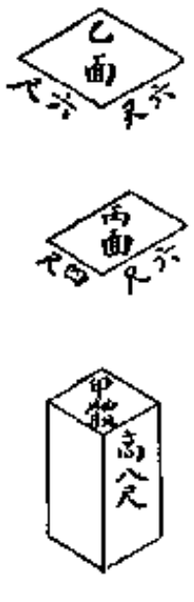
㊑如鼈臑形底如句股長（如股）闊（如句）俱六尺高如之問積曰三十六尺



法以長乘闊再乘高得二百一十六尺六歸之即得蓋此底即前陽馬形之方底剖去一半而爲句股形底也故六歸之正方形積平分之則爲堵塹與芻甍積三分之則爲鼈臑積試作甲乙丙丁戊己庚辛一正方體從乙己甲庚作對角線依線剖之得堵塹形作甲戊甲己線依線剖之則得甲戊己庚辛陽馬形一甲乙戊己鼈臑形一是一堵塹得三鼈臑也（一陽馬分兩鼈臑）則兩堵塹合成正方非六鼈臑乎



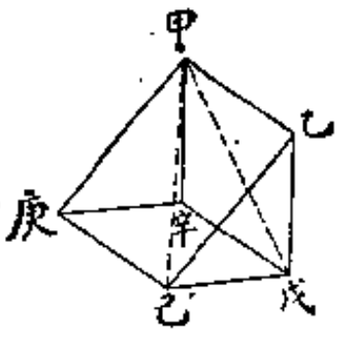
㊒如上下不等正方體形（即方臺）上方每邊四尺下方每邊六尺高八尺問積　曰二百零二尺六百六十六寸餘



法以上方四尺自乘得一十六尺如甲小方面積又以下方六尺自乘得三十六尺如乙大方面積又以上方四尺乘下方六尺得二十四尺如丙長方面積併三數得七十六尺以高八尺乘之得六百零八尺成甲小方體積一乙大方體積一丙長方體積一三歸之

得積所以然者乙體從點線直割去四旁廉及四隅所餘中體即同甲體矣丙體亦照點線剖去兩旁廉所餘中體亦同甲體矣甲體四旁各加一堵堵形（長四尺闊一尺高八尺）四隅各加一陽馬形（底方一尺高八尺）即成前項上下不等正方體形然則三箇甲體積各加四堵堵（共十二堵）各加四陽馬（共十二陽馬）即成三个前項上下不等正方形而六旁廉非即十二堵堵四隅體非即十二个陽馬乎故三歸而得積也

又法將前項上下不等正方體形（甲乙丙丁）變爲方底尖體形（甲乙丙丁戊）照方底尖體取積法求得丙丁戊大尖體積二百八十八尺又求得甲乙戊小尖體積八十五尺三百三十三寸餘乃相減餘即其積也　變形法以上方與下方相減餘二尺折半爲一率高八尺爲二率下方六尺折半爲三率求四率得戊尖至底心之高



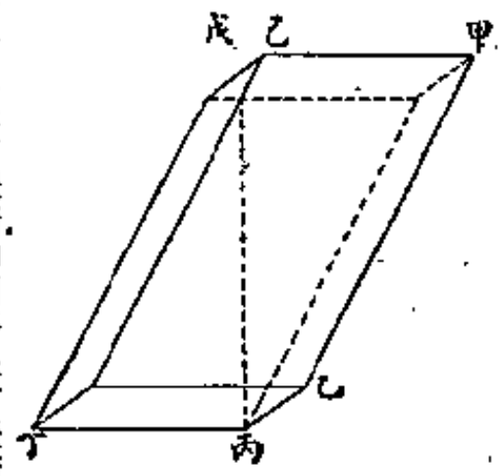
㊓如上下不等長方體形上方長四尺闊三尺下方長八尺闊六尺高十尺問積　曰二百八十尺

法以上長乘上闊得十二尺倍之得二十四尺又以下長乘下闊得上闊乘下長得二十四尺又以上長乘下闊得二十四尺併四數得一百六十八尺以乘高十尺得一千六百八十尺六歸之即得所以然者戊丁上長乘甲戊上闊得甲丙下長乘乙己下闊得乙己丙辛長方面形倍之爲二面甲戊上闊（即寅午）乘乙己下闊（即卯卯）得寅卯午辰長方子長方面形又甲庚上長（即寅午）乘乙己下闊（即卯卯）得寅卯午辰長方尺得六長方體形其上下方面爲甲戊庚丁者二爲乙己丙辛者二一共二乙己丙辛長方體比二甲戊丁庚體多二壬戊二戊辰二庚子二寅庚共八旁廉體又多二乙甲二癸卯二丁丙二午丑共八隅體而壬癸子丑長方體比甲戊丁庚長方體多一壬戊一庚子共二旁廉體又寅卯辰午長方體比甲戊丁庚體多一寅庚一戊辰共二旁廉體若將所多之廉隅削去則此六長方體之上下方面皆如甲戊丁庚乃以一旁廉體變爲二堵堵體一隅體變爲三陽馬體共得二十四堵堵體二十四陽馬體以加六長方體皆成上下不等長方體故以六歸而得之也

捷法倍上長得八尺加下長八尺共十六尺以乘上闊得四十八尺（此即上法以上長乘闊倍之又以下長乘上闊也）又倍下長得十六尺加上長四尺共二十尺以乘下闊得一百二十尺併兩數以乘高六歸之　又法倣前條又法算之

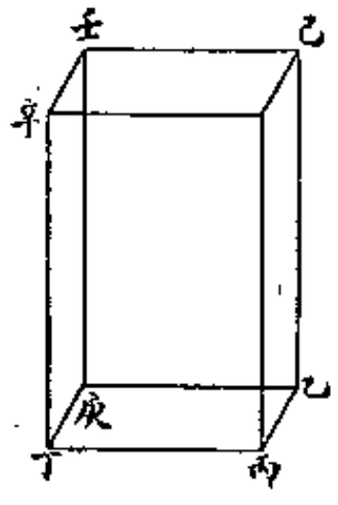
㊐如上下不等斜邊體形。上長。甲戊。十尺。下長。丙丁。十四尺。下闊。乙丙。五尺。高十二尺。甲之垂線。問積。曰三百八十尺。

法以上長。甲戊卽子丑。乘下闊。乙丙。得五十尺爲底。子辛午丑。以乘高。甲之垂線。得六百尺。折半得三百尺。爲上下相等斜邊體積。又以上長與下長相減。餘四尺。卽丙子與丑丁。以乘下闊爲底。與高相乘。得二百四十尺。三歸之。得八十尺。爲方底尖體積。合二積。共三百八十尺。卽是。



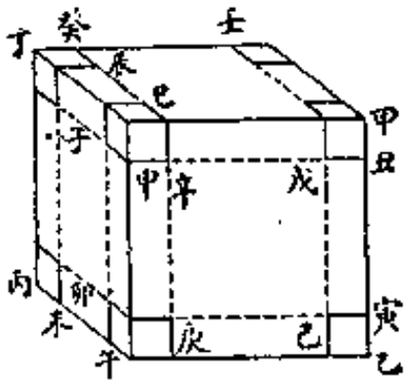
㊑如兩兩平行邊斜長方體形。底長。丙丁。二尺四寸。闊。乙丙。八寸。高。戊丙。三尺七寸。問積。曰七尺一百零四寸。

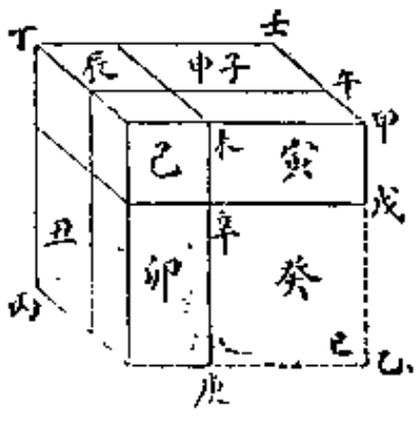
法以長丙丁。乘闊乙丙。得乙丁底一尺九十二寸。以乘高戊丙。得七尺一百零四寸。爲己乙丙丁午壬正長方體積。卽同斜長方體積也。凡彼此俱兩兩平行。而底積同。高又同者。不論體之斜正皆同積。



㊒如空心正方體。厚二寸。積一千二百一十六寸。問內外方邊。

法以厚二寸。甲丑。自乘再乘。得八寸。爲隅。八因之。得六十四寸。上下四方六面。餘。旁廉體積。一千一百五十二寸。六歸之。得一旁廉積。一百九十二寸。爲內方邊與外方邊相乘長方面積。如壬癸之乘戊辛也。乃以厚二寸倍之。得四寸。壬癸卽辰巳。與巳午也。丑卽長也。用帶縱較數開平方法算之。得闊八寸。卽內方邊。如戊辛。加四寸。得一尺二寸。卽外方邊。





㊓如空心正方體。厚二寸。積一千二百一十六寸。問內外方邊。

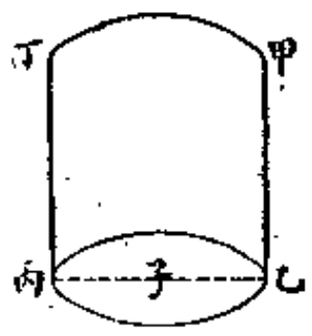
法以厚二寸。甲丑。自乘再乘。得八寸。爲隅。八因之。得六十四寸。上下四方六面。餘。旁廉體積。一千一百五十二寸。六歸之。得一旁廉積。一百九十二寸。爲內方邊與外方邊相乘長方面積。如壬癸之乘戊辛也。乃以厚二寸倍之。得四寸。壬癸卽辰巳。與巳午也。丑卽長也。用帶縱較數開平方法算之。得闊八寸。卽內方邊。如戊辛。加四寸。得一尺二寸。卽外方邊。

曲線體

㊀如甲乙丙丁長員體。徑與高皆七尺。問積。曰二百六十九尺三百九十一寸五百六十九分弱。

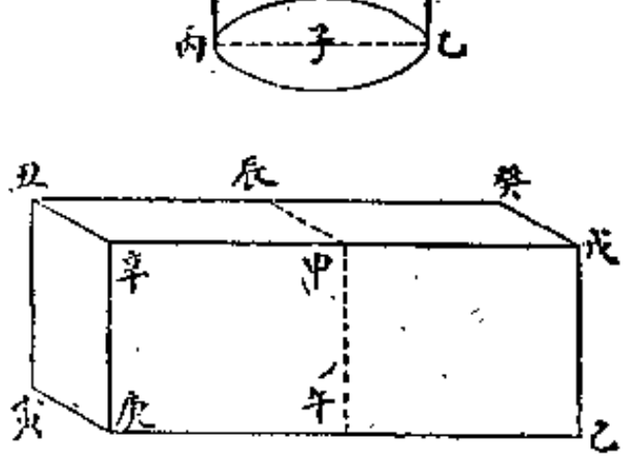
法以徑求得周。周徑各折半。相乘得平員面積。以高乘之。得長員體積。或以折半亦可。蓋乙丙員周引直。則變爲長方形之戊辛。與半徑乙子。卽癸戊相乘。卽得癸申平面積。卽爲乙丙平員面積。以癸申平面積。乘高甲乙。卽戊己。得癸午方體積。卽爲甲乙丙丁長員體積。乃正法也。若不折半。而用癸辛面積。以乘戊己高。得癸庚長方體積。與兩個甲乙丙丁長員體積等。爰折半以取實數。乃又法也。一而已矣。

一法。用方員同根異積比例。以方體積一〇〇〇〇〇〇爲一率。長員體積〇七八五三九八一六爲二率。今徑自乘。再乘高。得三百四十三尺爲三率。求得四率。卽是。

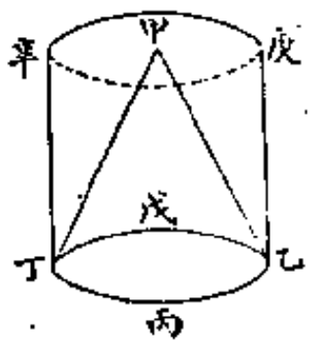


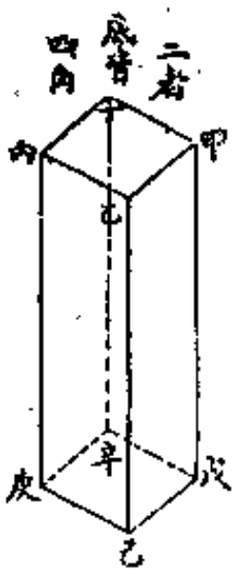
㊁如甲乙丙丁戊實員體。底徑丁乙。六尺。中高。甲己卽戊。六尺。求積。曰五十六尺五百四十八寸六百六十七分七百三十六忽有餘。

法照上法。先求出底乙丁長員體積。三歸之。卽得。蓋長員體與實員體。理同。高同。則實員體。必得長

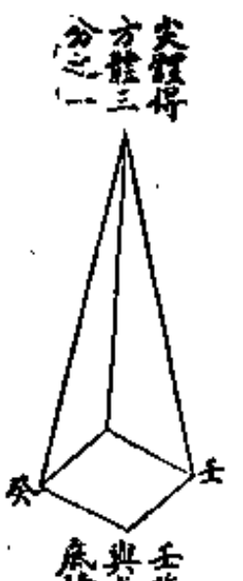


員體積三分之一也。以尖方體得正方體三分之一例之。（詳直線體篇第六條。）可見尖蓋與底面平行體。如下圖。甲乙丙丁底與戊己平底。甲乙與丙丁平行。與平底尖體。但底積同。高又同。則不論是何面形。員皆然也。其尖體皆得底面平行體三分之一。如下圖。

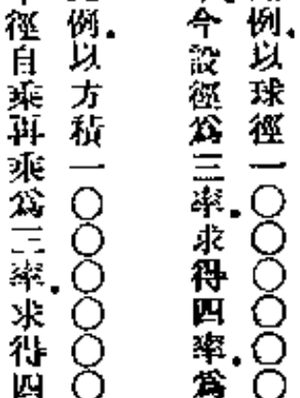




觀此。則底之爲五角六角或多角。以至於圜。皆可以斜線。（甲乙）爲弦。求得股。（甲己）即是。（借上圖。）



又法。先求球外面積。（法如上篇。）以爲己庚辛壬癸尖員體之庚辛壬癸底。以員球半徑甲丁六寸爲尖員體之己子高。高與底相乘。得長員體積。三歸之。得尖員體積。（詳上篇。）即員球體積也。何則。球體外面積。與尖員體之底積等。而球之半徑。又與尖員體之高等。則二體之積必等。試將甲乙丙戊員球體分爲千萬尖體。又將己庚辛壬癸尖員體亦分爲千萬尖體。一分必相等。蓋同底。（尖員體之底積既與球體外面積等。則各分爲尖體之底。亦必等也。）同高。（己子與甲子也。）必同積也。或問員球所分各尖體。皆以半徑爲高。而尖員體所分各尖體。惟中央正立一尖體。高與員球半徑等。其餘皆斜立。而漸長。何云同高。曰。幾何原本謂凡兩平行線。（如下圖甲己乙辛二線。己至辛甲至乙相等。爲平行。）內同底所成之四邊形。（如下圖丁丙乙戊。皆以丙乙爲底。）其面積必等。如下圖甲乙戊三角形與丁丙己三角形爲同式。各減去同用之戊丁庚。則所餘甲乙庚丁及戊庚丙己二形必相等。又各加入同用之庚乙丙。是丁丙乙甲正方圜與己丙乙戊斜方等矣。方形倍等。則丁丙乙與戊乙丙兩三角形亦必等。蓋三角形得方形一半。全與全若半與半也。又面與面之比例。同於體與體之比例。則正立尖體亦必與斜立尖體等積。可知矣。

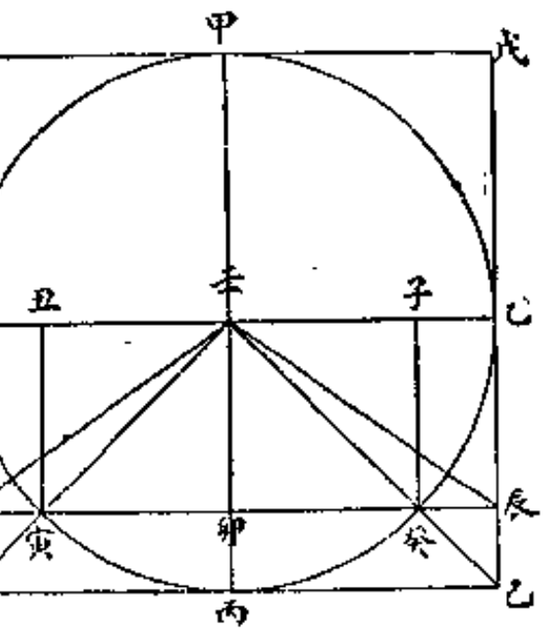


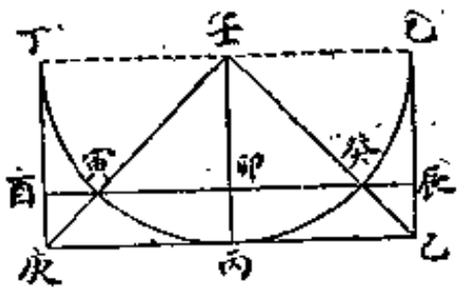
又法用同積異根之定率比例。以球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。正方邊〇八〇五九九五九七爲二率。今設徑爲三率。求得四率。爲與員球等積之正方邊。

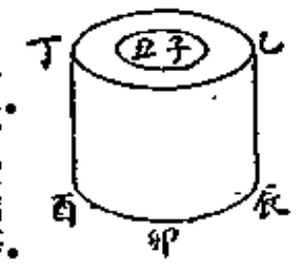
自乘再乘得積。

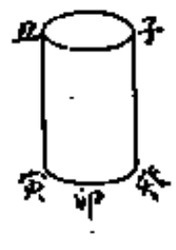
又法用同根異積之定率比例。以方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。球積五二三五九八七七五爲二率。今徑自乘再乘爲三率。求得四率。即是。或問甲乙丙丁球。以全徑乘全周得外面積。即爲戊己庚辛長員體外面積。（見第四條。）是乃長平方面二蓋有餘。

積也。（全徑爲圓，全圍引直爲長。）今爲己庚辛壬癸尖員體底積。是又變爲平員面積也。方員不同。而皆用全徑乘全周之法。其相符合之理可稽乎。曰平員半徑。與員球半徑等者。其平員面積。得球外面積四分之一。上第四條已言之。是則平員半徑與球全徑等者。其平員面積必等員球外面積可知也。何也。二倍其逕者。即四倍其積。直線面篇已言之。今上圖尖員體底庚子半徑比球乙丁半徑大一倍。其面積較與球等徑之平員幂必大四倍。而與員球之外面積相等可知矣。又問員球外面積。即爲長員外面積。將何稽乎。曰幾何原本第十卷第十一節圖說云。凡員球體（如下圖甲乙丙丁球。）全徑（乙丁及甲丙。）與長員體（戊己庚辛。）之底徑（戊己。）及高度（戊己。）相等者。其相當每段（詳下。）之外面積。必相等也。試截球體之丙丁寅一段。凸面積必與相當長員體之辰己庚酉一段周圍外面積等。試以乙辰酉丁一段徹之。於此段長員體內抽出子癸寅丑一段小長員體。（抽如橄欖心然。）餘癸子乙辰。及酉丁丑寅空心體。此空心體積與子癸丑寅小長員體必等。何以知之。蓋壬癸爲大員面之半徑。（即空心體半徑乙壬。）而所截卯癸。又爲小員面（小長員體之面。）之半徑。其壬卯與癸卯之度等。故卯癸如句。壬卯如股。壬癸如弦。壬癸弦所作員面。必與卯癸句壬卯股所作二員面等積。又壬乙即壬癸。又即卯辰。則卯辰亦等所減。句冪即與所餘股冪相等。可知也。故辰癸（即乙子。）環面。與小員面等積。旣等。積亦必等矣。









又壬癸寅小尖員體與癸乙辰酉丁寅曲側體等。何則。乙丙丁半球體內減去二分。（癸乙辰酉丁員曲側體。居於六分內減去二分。）而存一段空心球體四分也。（面壬辰酉大尖員體。亦爲乙辰酉丁員體三分之一。於員體內減之。則餘乙辰壬酉丁空心員體爲三分之二也。三分之二。幷卽六分之四平。則一段空心員體。與一段空心球體相等。）必矣。若將此兩空心體從壬心至外皮面剖爲千萬尖體。（俱以乙壬半徑爲高。以兩相外皮面爲底。）則此兩空心體所分之各尖體。其積既等。其高又等。則其底不得不等。（凡高同積者。必等積。則高同積者。必等底也。）各尖體之底既等。則合各尖體底爲兩空心體之外皮面積。亦必相等矣。夫乙丙丁半球體外面積。原與乙己庚丁半長員體周圍外面積等。於半球體內減去乙癸丁寅一段。餘癸丙寅一段。於半長員體內減去乙辰酉丁一段。餘辰己庚酉一段。其外面積亦必等其減去之各段。外面積既等。則所餘之球體癸丙寅一段。與長員體辰己庚酉一段。其外面積亦必等明矣。觀此。則員球外面積之等長員外面積。固可稽也。

㊍如員球積六尺。問徑。曰二尺二寸五分四釐五毫零二忽有餘。

法用同根異積之定率比例。以球積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。方積一二爲二率。（球積爲五二三五九八七七五。則方積爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇。若球積爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇。則方積爲一九〇九八五九三二七也。）今所設之員積六尺爲三率。求得四率。爲方邊與球徑相等之正方體積。開立方得方邊。卽此員徑也。

又法用同積異根定率比例。以方邊一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。球徑一二爲二率。今設積六尺爲三率。求得四率。卽是。

㊎如甲乙丙丁橢圓體。甲丙大徑六寸。乙丁小徑四寸。問積。曰五十寸二百六十五分四百八十二釐有餘。法以小徑四寸求出員面積一十二寸五十六分六十三釐七十毫六十絲有餘。以大徑六寸乘之。得長員體積七十五寸三百九十八分二百二十三釐有餘。三歸而二四之。得所求。

又法以小徑四寸自乘得十六寸以大徑六寸再乘得九十六寸爲長方體積乃用異積同根定率比例以球積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率球積〇五二三五九八七七五爲二率今所得之方體積九十六寸爲三率

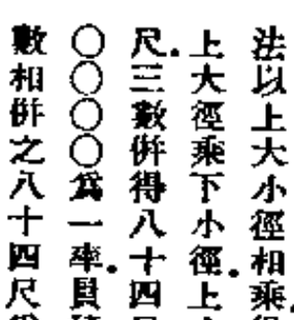
求得四率即是

㊈如橢員體積五十寸大徑比小徑多二寸問大小二徑　曰大徑五寸九分九釐二毫小徑三寸九分九釐二毫法用異積同根定率比例以球積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率方積一九〇九八五九三一七爲二率今設積五十寸爲三率求得四率九十五寸四百九十二分九百六十五釐八百五十毫有餘爲長方體積乃以兩徑之差二寸爲長闊之較用帶一縱開立方法算之得闊三寸九分九釐二毫有餘即小徑加多二寸得大徑

㊈如上小下大長圓體上徑四尺下徑六尺高八尺問積　曰一百五十九尺一百七十四寸〇二十七分四百六十六釐有餘

法以上徑求出面積一十二尺五十六寸六十三分七十釐六十毫有餘又以下徑求出面積二十八尺二十七寸四十三分三十三釐八十五毫有餘又以上徑乘下徑開方得中徑四尺八寸九分八釐九毫七絲七忽四微八纎有餘求得面積一十八尺八十四寸九十五分五十五釐八十五毫有餘三數相併得五十九尺六十九寸〇二分六十釐三十毫有餘與高相乘得四百七十七尺五百二十二寸〇八十二分四百釐有餘三歸之得所求

又法以上下大徑相減餘折半得二尺爲一率高十尺爲二率下大徑折半得四尺爲三率求得四率二十尺爲加成尖橢員面體之共高乃以下大小徑求出下橢員面積與高二十尺相乘三歸之得大尖橢員面體積又以上大小徑求出上橢員面積與高十尺以原高十尺與加尖共高二十尺相減所餘相乘三歸之得小尖橢員面體積相減餘即是



又法用上小下大長方體與上小下大長員體定率比例以長方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率長員體七八五三九八一六三爲二率以上大徑四尺倍之加下大徑八尺共一十六尺與上小徑三尺相乘得四十八尺以下大徑八尺倍之加上大徑四尺共二十尺與下小徑六尺相乘得一百二十尺二數併得一百六十八尺以高十尺乘之得一千六百八十尺六歸之得二百八十尺成上小下大長方體積爲三率求得四率即是

又捷法定率比例以一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率幼六個長員體積以一三〇八九九六九四爲二率一個長員體積以倍上大徑加下大徑乘上小徑得數又倍下大徑加上大徑乘下小徑得數併二數以乘高爲三率赤六個長方體積求得四率即是

㊉如於甲辛戊壬員球截甲乙丙一段其甲丁高二寸乙丙底徑九寸六分問截積　曰七十六寸五百

三數相併以高八尺乘之得六百零八尺三歸之得二百零二尺六百六十六分六百六十六釐有餘爲三率求得四率即是

又捷法定率比例以一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率二六一七九九三八八爲二率上徑自乘下徑自乘上下徑相乘併三數乘高爲六百零八尺爲三率求得四率即是此法蓋以三個上小下大長方體與一個上小下大長員體相比例也蓋一個長方體爲一〇〇〇〇〇〇〇〇則一個長員體爲七八五三九八一六三若三個長方體爲一〇〇〇〇〇〇〇〇則一個長員體爲二六一七九九三八八矣

㊉如上小下大橢員面體上大徑甲乙四尺小徑丙丁三尺下大徑戊己八尺小徑庚辛六尺高十尺問積　曰二百一十九尺九百一十一寸四百八十五分六百三十三釐有餘

法以上大小徑相乘得十二尺以下大小徑相乘得四十八尺又以上大徑乘下小徑上小徑乘下大徑共得四十八尺折半得二十四尺三數併得八十四尺乃用方員定率比例以方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率員積七八五三九八一六三爲二率見曲綫百篇第七條三數相併之八十四尺爲三率求得四率六十五尺九十七寸三十四分四十五釐六十九毫有餘與高十尺相乘得數三歸之得所求

又法以上下大徑相減餘折半得二尺爲一率高十尺爲二率下大徑折半得四尺爲三率求得四率二十尺爲加成尖橢員面體之共高乃以下大小徑求出下橢員面積與高二十尺相乘三歸之得大尖橢員面體積又以上大小徑求出上橢員面積與高十尺以原高十尺與加尖共高二十尺相減所餘相乘三歸之得小尖橢員面體積相減餘即是

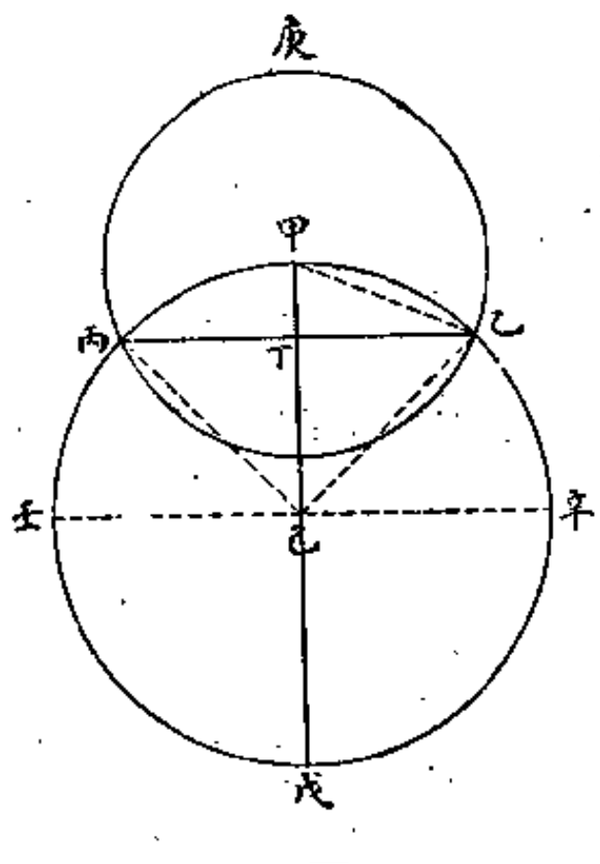
又法用上小下大長方體與上小下大橢員面體定率比例以長方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率長員體七八五三九八一六三爲二率以上大徑四尺倍之加下大徑八尺共一十六尺與上小徑三尺相乘得四十八尺以下大徑八尺倍之加上大徑四尺共二十尺與下小徑六尺相乘得一百二十尺二數併得一百六十八尺以高十尺乘之得一千六百八十尺六歸之得二百八十尺成上小下大長方體積爲三率求得四率即是

又捷法定率比例以一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率幼六個長員體積以一三〇八九九六九四爲二率一個長員體積以倍上大徑加下大徑乘上小徑得數又倍下大徑加上大徑乘下小徑得數併二數以乘高爲三率赤六個長方體積求得四率即是

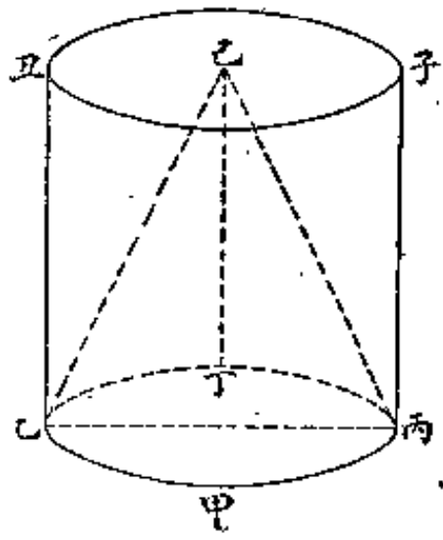
㊉如於甲辛戊壬員球截甲乙丙一段其甲丁高二寸乙丙底徑九寸六分問截積　曰七十六寸五百

七十一分〇八十八毫有除。

法以甲丁高二寸爲首率。乙丁半底徑四寸八分爲中率。求得丁戊末率一尺一寸五分二毫。（甚爲甲丁。丁戊也。）加甲丁高二寸。得一尺三寸五分二毫。爲球全徑。折半得甲己半徑六寸七分六毫。又以甲丁高二寸爲句。乙丁半底徑四寸八分爲股。求得甲乙弦五寸二分。以之爲半徑。作庚乙丙員。求得其



面積八十四寸九十四分八十六毫有餘。卽爲所截甲乙丙一段之外面積。蓋員面半徑。與球體半徑等者。其員面積爲球體外面積四分之一。（詳上第四條中。）如前項甲辛戊壬員球之外面積。必爲同徑之半員面積（如次圖）四倍。則甲辛壬半球體。必爲同徑之平員面積二倍。然則以甲己半徑。求得一個平員面積。又以辛己半徑。求得一個平員面積。兩面積相併。必與甲辛壬半球體之外面積等矣。今甲乙丙截球體一段。若以甲丁爲半徑。求得一個平員面積。又以乙丁爲半徑。求得一個平員面積。兩面積相併。必與甲辛壬半球體之外面積等矣。今甲乙丙截有不與甲乙丙截球體一段之外面積等乎。而句股之法。甲乙自乘。兩正方積等。則甲乙弦爲半徑所得之員面積。亦必與甲丁乙丙截球體一段之外面積也。（又法。以辛壬全徑一尺三寸五分二毫。用徑求周。得四尺二寸四分七毫三絲三忽有餘。而以高二寸乘之。亦得甲乙丙截球一段之外面積。詳上第五條。）既得截球體一段之外面積。與甲己員球半徑相乘。得甲乙丙子丑長員積。如此圖子丑爲面。乙丙爲底。甲爲底之正中。己爲面之正中。底凸面面凹。如兩鍋脣然。於是三歸之。得一百九十一寸四百一十七分五百一十二

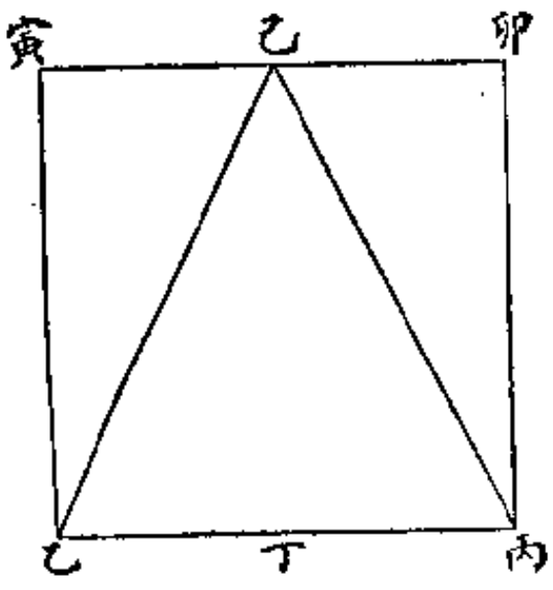


毫。己丙甲丁凸底實員體積。又以乙丙丁底徑。求得乙丙底平面積。與己丁（卽乙丁。）爲半徑相乘。得丙丁乙寅卯長員體積。如下圖。

此圖丙乙底寅卯面皆平面。與上圖之己甲上凹下凸者不同。於是三歸之。得己丙乙平底尖圓體積。與己丙甲乙積相減。所餘卽甲乙丙截球體一段之積也。

㊀如空心員球。積二千寸。厚三寸。問內外徑。曰。內徑一尺一寸四分六毫三絲七忽。外徑加六寸卽是。

法用根同積異之定率比例。以球積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。方積一九〇九八五九三二七爲二率。（見上節六條。）今所設之積三千寸爲三率。求得四率三尺八百一十九寸七百一十八分六百三十四毫有餘。爲空心正方體積。乃照直線體第十四條法。（二法任用。）求得閣一尺一寸四分六毫三絲九忽有餘。爲空心球體內徑。加六寸爲外徑。此法蓋以空心員球體。與空心正方體爲比例。卽如用球積與方積定率爲比例也。



㊁如圓倉一座。周二十四尺。高十尺。問盛米若干。曰。一百八十三石三斗四升六合四勺有餘。法以周尺四寸一分九毫四絲有餘。爲員倉之積數。以高十尺除之。得四十尺爲員倉之面積。亦必與甲乙丙截球體一段之外面積等矣。故甲乙弦爲半徑所得之員面積。卽爲甲乙丙截球體一段之外面積也。（又法。以辛壬全徑一尺三寸五分二毫。用徑求周。得四尺二寸四分七毫三絲三忽有餘。而以高二寸乘之。亦得甲乙丙截球一段之外面積。詳上第五條。）既得截球體一段之外面積。與甲己員球半徑相乘。得甲乙丙子丑長員積。如此圖子丑爲面。乙丙爲底。甲爲底之正中。己爲面之正中。底凸面面凹。如兩鍋脣然。於是三歸之。得一百九十一寸四百一十七分五百一十二

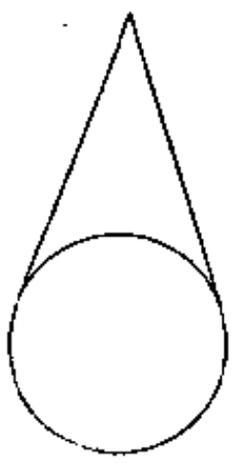
升八合一勺有餘。

法與實員體求積法同。（見第二條。）但既得積後。以積二千五百寸爲一石耳。

㊂如積米一堆。高五尺。底周十四尺。問米數。曰。十石〇三斗九

㊃如圓倉一座。盛米一百六十石。高十尺。問周徑。曰。徑七尺一寸三分六毫四絲有餘。

法以米一石爲一率。一石積數定率二千五百寸爲二率。今盛米一百六十石爲三率。求得四率四百尺爲員倉之積數。以高十尺除之。得四十尺爲員倉之面積。乃用方員定率比例。以員積一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。方積一二七三二三九五四爲二率。今所得面積四十尺爲三率。求得四率五十尺九十二寸九十五分八十一毫六十毫有餘。開平方得圓倉徑數。卽可求周數矣。



㈥如倚壁堆米高四尺底周六尺問米數曰三石〇五升五合七勺七抄有餘

法以底周六尺爲半周倍之爲全周照尖員體求積法求得積折半得數乃以二千五百寸爲一石算之之一半故折半取之

㈦如倚壁內角堆米高五尺周十二尺問米數曰三十石〇五斗五升七合七勺有餘　此爲尖員體四分之一

又用積同邊異定率比例以四面體每邊二〇三九六四八九〇〇爲一率正方體每邊二〇三九六四八九〇〇爲二率今設邊爲三率求得四率爲與四面體積相等之正方體邊自乘再乘得正方體積即四面體積

㈧如有四面體積二百〇三寸六百四十六分七百五十萬求每邊曰十二寸

法用邊同積異定率比例以四面體積一一七八五一一二九爲一率正方體積一〇〇〇〇〇〇〇爲二率今設邊自乘再乘爲三率求得四率即所求積

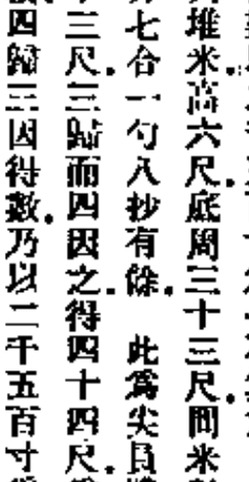
又用積同邊異定率比例以四面體每邊二〇三九六四八九〇〇爲一率正方體每邊一〇〇〇〇爲二率今設邊爲三率求得四率爲與四面體積相等之正方體邊自乘再乘得正方體積即四面體積

㈨如有四面體積一一七八五一一二九寸求每邊曰十二寸

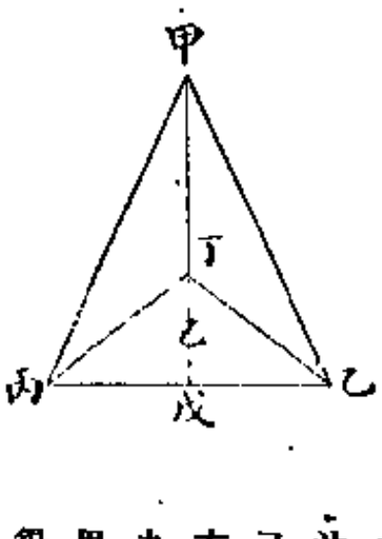
法用邊同積異定率比例以四面體積一一七八五一一二九爲一率正方體積一〇〇〇〇〇〇〇爲二率今設積爲三率求得四率一尺七百二十八寸開立方即得

又法用同積異邊定率比例以正方體每邊一〇〇〇〇〇〇〇爲一率四面體每邊二〇三九六四八九〇〇爲二率今設積開立方得五寸八分八盞三毫三絲六忽五微有餘爲三率求得四率六四八九〇〇爲二率今設積爲三率求得四率即是

㈩如八面體每邊一尺二寸求積曰八百一十四寸五百八十六分九百七十六盞有餘



法以八面體分爲上下二尖方體算之將己乙邊一尺二寸與丁己邊一尺二寸相乘得戊己平方積一尺四十四寸爲上下二尖方之共底又以自乘之一尺四十四寸倍之開平方得一尺六寸九分七盞〇五絲六忽二微有餘爲丁乙對角線詳重線面第一條即爲甲丙對角線以此對角線與共底一尺四十四寸相乘三歸之即得



又法用邊同積異定率比例以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率正方體每邊一〇〇〇〇爲二率今設邊自乘再乘爲三率求得四率即是

又法用積同邊異定率比例以八面體每邊一二八四八九八二九爲一率正方體每邊一〇〇〇〇爲二率今設邊爲三率求得四率爲與八面體等積之正方體邊自乘再乘得四率

⑪如八面體積八百一十四寸五百八十七分一十二盞求邊則用邊同積異定率比例以八面體積一〇四五二一二爲一率正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率今設積爲三率求得四率開

二因之得積開方得甲己面　又用定率比例以定率四面體之每邊一率四面體之立垂線八一六四九六五八爲二率今設四面體之每邊一尺二寸爲三率求得四率即甲己

又用邊同積異定率比例以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率四面體積一一七八五一一二九爲二率今設邊自乘再乘爲三率求得四率即所求積

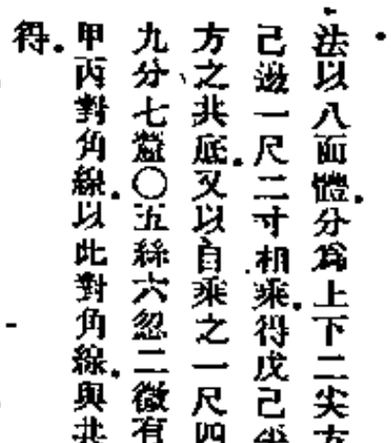
又用積同邊異定率比例以四面體每邊二〇三九六四八九〇〇爲一率正方體每邊一〇〇〇〇爲二率今設邊爲三率求得四率爲與四面體積相等之正方體邊自乘再乘得正方體積即四面體積

㈡如有四面體積二百〇三寸六百四十六分七百五十萬求每邊曰十二寸

法用邊同積異定率比例以四面體積一一七八五一一二九爲一率正方體積一〇〇〇〇〇〇〇爲二率今設積爲三率求得四率一尺七百二十八寸開立方即得

又法用同積異邊定率比例以正方體每邊一〇〇〇〇〇〇〇爲一率四面體每邊二〇三九六四八九〇〇爲二率今設積爲三率求得四率五寸八分八盞三毫三絲六忽五微有餘爲三率求得四率六四八九〇〇爲二率今設積開立方得五寸八分八盞三毫三絲六忽五微有餘與底積相乘即是

㈢如八面體每邊一尺二寸求積曰八百一十四寸五百八十六分九百七十六盞有餘



法以八面體分爲上下二尖方體算之將己乙邊一尺二寸與丁己邊一尺二寸相乘得戊己平方積一尺四十四寸爲上下二尖方之共底又以自乘之一尺四十四寸倍之開平方得一尺六寸九分七盞〇五絲六忽二微有餘爲丁乙對角線詳重線面第一條即爲甲丙對角線以此對角線與共底一尺四十四寸相乘三歸之即得

又法用邊同積異定率比例以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率正方體每邊一〇〇〇〇爲二率今設邊自乘再乘爲三率求得四率即是

又法用積同邊異定率比例以八面體每邊一二八四八九八二九爲一率正方體每邊一〇〇〇〇爲二率今設邊爲三率求得四率爲與八面體等積之正方體邊自乘再乘得四率

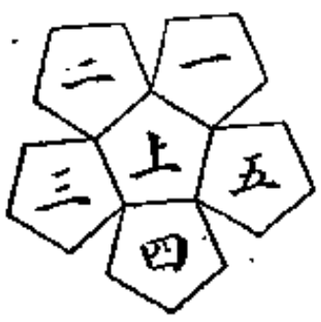
㈣如八面體積一〇四五二一二爲一率正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率今設積爲三率求得四率開

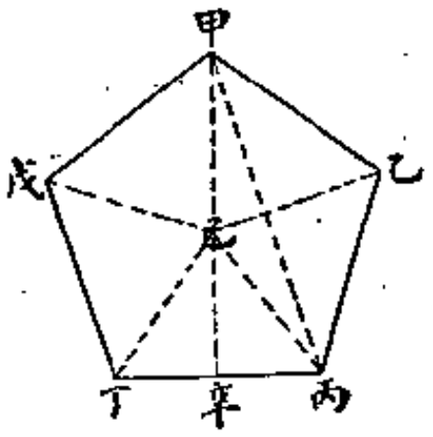
立方即得每邊一尺二寸。

又法用積同邊異定率比例。以正方體邊一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。八面體邊一二八四八九八二九爲二率。今設積開方得數爲三率。求得四率即是。

㊃如十二面體每邊一尺二寸。求積。曰一十三尺二百四十一寸八百六十八分三百四十八釐有餘。

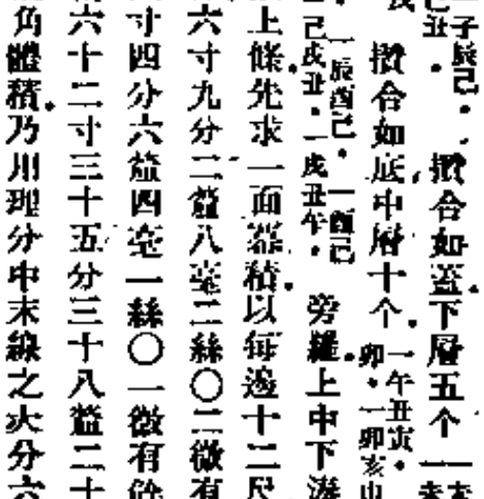
此體乃等邊五角形。十二面所合成者分上下各六面。以一面在上如蓋。旁綴五面。聯合成覆碗形。以一面在下爲底。亦旁綴五面。聯合爲仰盂形。二形相合。即成此體。





法先求一面之羅積。照各等邊形篇第一條。以每邊一尺二寸爲首率。求得甲己等分角線一尺〇二分〇七毫八絲〇九微有餘。己爲面心。中垂線八寸二分五釐八毫二絲九忽一微有餘。又求得本面立五角尖體積。用理分中末線之大分爲二率。全分即首率。大分即中率。首率得一尺。則中率得六一八〇三三九九也。今設邊一尺二寸。丙丁如大分爲三率。求得四率。甲丙如全分。一尺九寸四分一釐六毫四絲〇七微有餘。此以求率爲比例也。

於是從體中腰橫割。上蓋下底。折中爲中腰。橫割之如切瓜然。則成十等邊之平面。如下圖。乙丙丁戊甲上蓋也。丙丁子丑戊等五面。旁綴成覆碗形者也。從氐房心尾等處割之。則成氐房等五面。房心等五面。共十面。其所割處。皆正當每邊之一半。如氐當子丑邊之正中。又用理分中末線之大分六一八〇三三九九爲一率。全分一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今所得甲丙一尺九寸四分一釐六毫四絲七微。移作子丑。丙丁子丑戊五邊形。本同甲乙丙丁戊形。故甲丙即同子丑。折半得子午爲三率。求得四率氐辰一尺五寸七分〇八毫二絲〇二微有餘。爲每邊正中至心至每面中心之立垂線。爰以此立垂線與甲乙丙丁戊面積相乘。三歸之。得一尺一百〇三寸四百八十九分〇二十九釐有餘。爲一個尖五角體積。以十二個因之。得所求。



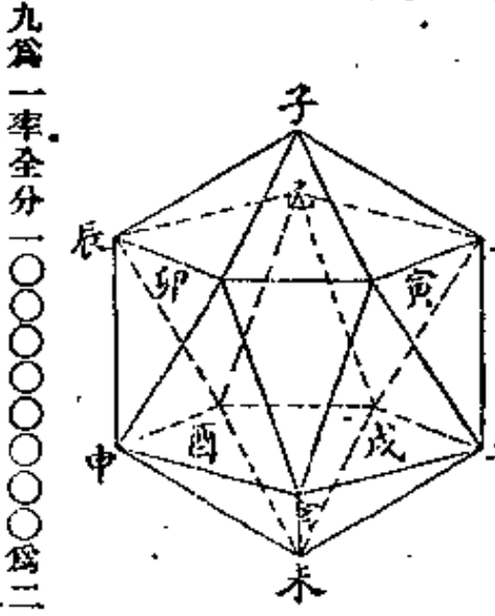
又法用同邊異積定率比例。以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。本體積七六六三一一八九〇三爲二率。今設邊自乘再乘爲三率。求得四率即是。

又用同積異邊定率比例。以本體邊五〇七二二二〇七爲一率。正方體邊一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設邊爲三率。求得四率。爲與本體等積之正方體邊。自乘再乘即是。

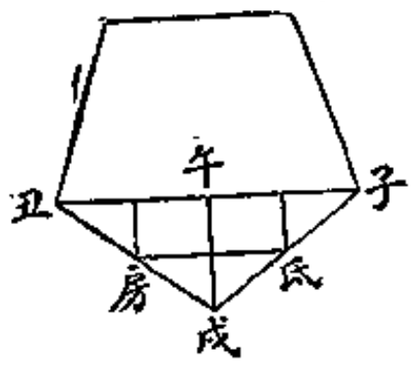
㊄如十二面體積一十三尺二百四十一寸八百六十九分四百六十四釐。求邊。則用同邊異積定率比例。以本體積七六六三一一八九〇三爲一率。正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設積爲三率。求得四率。一尺七百二十八寸。開立方。得一尺二寸。如所求。

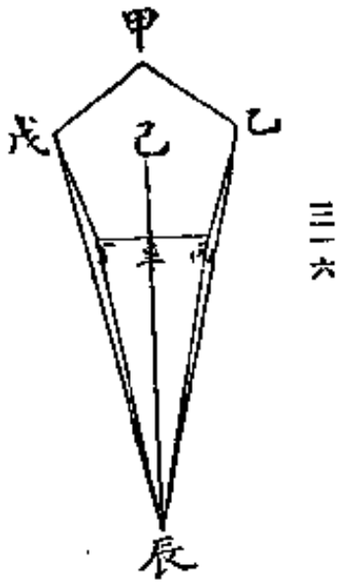
又法用同積異邊定率比例。以正方體每邊一尺三寸六分五釐八毫二絲七忽六微有餘。爲三率。求得四率。七爲二率。今設積開立方得二尺三寸六分五釐八毫二絲七忽六微有餘。爲三率。求得四率。甲丙一尺九寸四分一釐六毫四絲〇七微有餘。

㊅如二十面體每邊一尺二寸。問積。曰三尺七百六十九寸九百六十八分三百釐有餘。此體乃二十個等邊平三角形所合成者。上層五個。一子寅卯。一子卯辰。一子辰巳。一子巳午。攢合如蓋。下層五個。一未午亥。一未亥申。一未申酉。一未酉戌。一未戌午。攢合如底。中層十個。一午丑寅。一寅午亥。一亥寅卯。一卯亥申。一申卯辰。一辰酉巳。一酉巳戌。一巳戌丑。一戌丑午。旁繞上中下湊合。即成此體。



法做上條。先求一面羅積。以每邊十二尺求得己壬等分角線六寸九分二釐八毫二絲〇二微有餘。壬午等心垂線三寸四分六釐四毫一絲〇一微有餘。並如下圖。又求得面積六十二寸三十五分三十八釐二十四毫有餘。次求立三角體積。乃用理分中末線之次分六一八〇三三九九爲一率。全分一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今設邊一尺二寸。如丙丁。折半得六寸。如丙午。即氐房。爲三率。求得四率。氐辰一尺五寸七分〇八毫二絲〇二微有餘。蓋如上條法。於二十面體之中腰割開。如下圖。則成十等邊面形。其所割之處。如氐如房等。皆





正當每邊之一半。（如戊在丙戊線中。）故其所剖之氐房等線。亦得丙丁邊之一半。爲丙午。其氐房卽丙午與氐辰卽午辰之比。同於理分中末線大分與全分之比。求得氐辰卽午辰斜線。爰以此斜線爲弦。壬午心垂線爲句。求得辰壬股九寸〇六釐九毫一絲三忽五微有餘。爲形心至每面中心之立垂線。以乘面積三歸之。得一个立三角體積一百八十八寸四百九十八分四百一十五釐有餘。爲一个立積。以二十个因之。如所求。

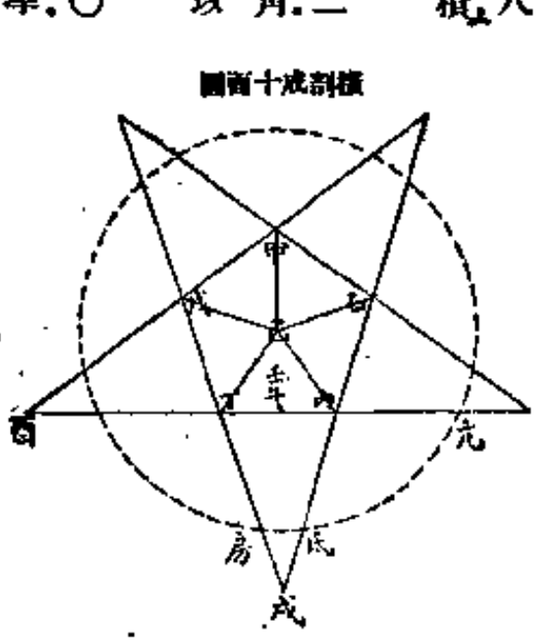
甲乙丙丁戊五角形。乃已丙丁等五角三角所積合。卽二十面體之上蓋也。其周圍丙丁戊。以尖下垂之五个三角。及丁戊酉。以尖上指之五个三角。則旁羅爲中屏者也。以氐房等點線剖之。成六氐房等十面體。

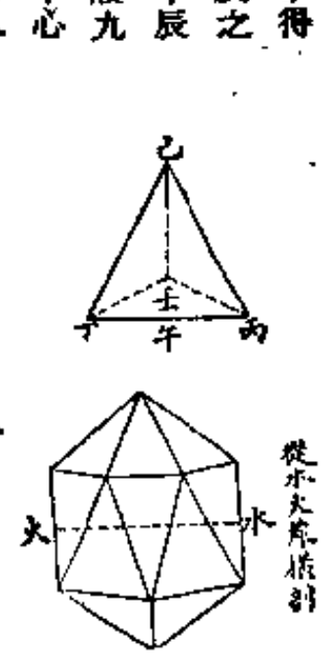
據法用同邊異積定率比例。以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。本體積二一八一六九四九六九爲二率。今設邊一尺二寸。自乘再乘爲三率。求得四率。卽是。又用同積異邊定率比例。以本體每邊七七一〇二五三四爲一率。正方體邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今積爲三率。求得四率。卽本體等積之正方邊。自乘再乘卽得。

㈣如二十面體積三尺七百六十九寸九百六十八分九百〇四率。開立方得一尺二寸。卽是。

體積二一八一六九四九六九爲一率。正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。本體邊〇七七一〇二五三四率。開立方得一尺二寸。卽是。

又法用同積異邊定率比例。以正方體邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。今設積異邊定率比例。以本體每邊七七一〇二五三四爲一率。正方體邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。今積爲三率。求得四率。卽是。





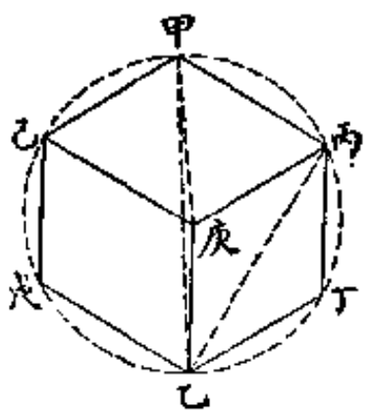
㈤如球徑一尺二寸。求內容四面體之每邊及體積。　曰。邊九寸七分九釐七毫九絲五忽八微有餘。

積一百一十寸八百五十一分二百五十釐有餘。　法以徑爲四面體。自尖至每面中心之立垂線。如圖之甲己與丙庚心亦爲球之中心。甲辛與丙辛俱球半徑。甲己壬句股形。與此兩垂線相交於辛。則辛爲四面體之中心。甲庚辛句股形同式。（甲己壬句股形。以己壬爲句。以甲壬爲弦。甲庚辛句股形。以甲辛爲弦。以己壬爲句。）而甲乙對角線自乘方。又彙有甲庚自乘方二。（庚乙卽甲丙。）自乘方一。之數。（共得三尺。）卽如彙有三个庚乙邊自乘方之積也。而甲乙卽球徑。故自乘三歸。得乙庚邊自乘積。而開方得邊也。得邊則積可知矣。　如有正方體邊。求外切球徑。則以邊自乘三因。

句。而甲壬弦（與丙壬同。）爲三分。己壬句爲一分。則甲辛弦亦爲三分。辛庚句（與辛己同。）亦爲一分。於今命甲辛爲三分。甲辛爲半徑。得三分。則全徑爲六分。以辛己一分。加甲辛三分。則得甲己四分。是甲己立垂線。得全徑六分之四。卽三分之二也。故三歸而二因之。得甲己。既得甲己。自乘得六十四寸。二歸三因。得九十六寸。開平方得九寸七分九釐七毫九絲五忽八微有餘。乃四面體每邊之數也。蓋立垂線自乘方。爲每邊自乘方三分之二。（見前四面體求積法。）則每邊自乘方。爲甲己自乘方二分之三。故二歸而三因之。開平方得每邊也。　求積。則照前積第一條求積法。又求邊捷法。以球徑一尺二寸自乘。三歸二因。得九十六寸。開平方。卽得邊數。蓋甲己立垂線。既爲球徑三分之二。則甲己自乘。（三三如九。）爲球徑甲乙自乘。（三三如九。）九分之四。而甲己自乘。（得六十四。）又爲每邊甲丙自乘。（得九十六。）九分之四。（設甲己自乘得四。則甲丙自乘必得六。）則甲丙邊自乘。（九十六。）必爲甲乙徑自乘。（一百四十四。）九分之六。（甲己自乘四。甲丙自乘六。甲乙自乘九。）三分之二。卽甲丙自乘也。　卽三分之二。故以徑甲乙自乘。三歸二因。得甲丙邊積。開方得甲丙。如有四面體之每邊。求外切球徑。則可以一邊自乘。二歸三因。開平方得徑矣。否則如上法。先求四面體之甲己立垂線。二歸三因以得徑亦可。　又用求邊定率比例。以定率球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。四面體每邊〇八一六四九六五八爲二率。今設徑一尺二寸爲三率。求得四率。卽是。　又用求積定率比例。以球徑自乘再乘之正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。四面體積〇〇六四一五〇〇二九爲二率。今

㈥如球徑一尺二寸。求內容正方體之每邊及積。　曰。邊六寸九分二釐八毫二絲〇三微有餘。積三百三十二寸五百五十三分七百四十八釐有餘。

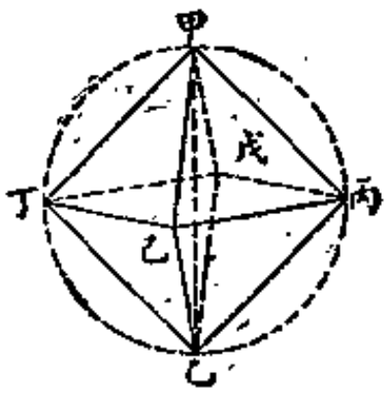
法以徑自乘。三歸之。得四十八寸。開平方。卽得邊數。何則。甲庚對角線自乘方。彙有甲丙邊丙庚邊各自乘方之數。（如甲丙丙庚各自乘得一尺。甲庚自乘得二尺。）而甲乙對角線自乘方。又彙有甲庚自乘方二尺。庚乙（卽甲丙。）自乘方一尺之數。（共得三尺。）卽如彙有三个庚乙邊自乘方之積也。而甲乙卽球徑。故自乘三歸。得乙庚邊自乘積。而開方得邊也。得邊則積可知矣。　如有正方體邊。求外切球徑。則以邊自乘三因



之，開平方即得球徑。又用求邊定率比例，以球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率，正方體邊〇五七七三五〇二六爲二率，今設徑爲三率，求得四率，即是。又用求積定率比例，以球徑自乘再乘，得一千七百二十八寸爲三率，求得四率，一九二四五〇〇八六爲二率，今徑一尺二寸自乘再乘，得一千七百二十八寸爲三率，求得四率，即是。

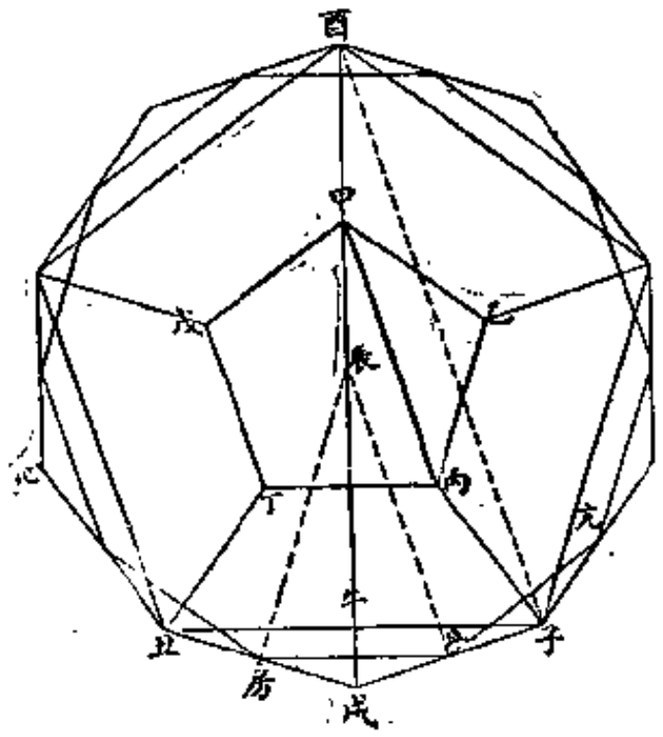
㊁如球徑一尺二寸，求內容八面體之每邊及積。　曰：邊八寸四分八釐五毫二絲八忽一微有餘，積二百八十八寸。

法以球徑自乘，得一百四十四寸，折半得七十二寸，開平方，即得邊。何則，甲乙球徑也，即甲丙乙丁平方之對角線也，對角線（如股又如弦）自乘，方爲邊甲丙（如股又如句）自乘方之二倍，故以甲乙自乘，折半即爲甲丙邊之積，而開方得甲丙，即自乘得丙己丁戊平方積，以徑甲乙爲高乘之，得立方體積三歸之，得八面積體。如有八面體之每邊，求外切球徑，則以邊自乘，加倍，開平方即得球徑。又法，用求邊定率比例，以球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率，八面體邊〇七〇七一〇六七八爲二率，今設徑爲三率，求得四率，即是。

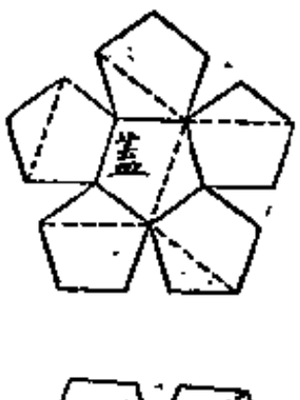


㊂如球徑一尺二寸，求內容十二面體之每邊及積。　曰：邊四寸二分八釐一毫八絲六忽五微有餘，積六百〇一寸五百九十五分二百二十釐有餘。

法以理分中末線之全分一〇〇〇〇〇〇〇〇爲句，〇〇〇〇〇〇〇〇爲股，小分〇三八一九六六〇一爲句，求得一〇七〇四六六二六爲弦。（以下圖辰巳戊句股形，辰巳爲股，巳戊爲句，辰戊爲弦，故先求此爲比例。）　即以弦爲一率，小分三八一九六六〇一爲二率，今設徑一尺二寸爲三率，求得四率子戊，即是何則，欲求子戊邊當以酉戊子句股形求之，而酉戊子句股形，與辰戊巳小句股形同式，以辰戊弦比巳戊句，猶之以酉戊弦比戊子句，前



各等面俱當五條，以氐辰爲全分，氐房爲大分，然則氐戌乃小分也。（氐房即子丑之半，以申酉爲全分，子戌爲大分，半之，即以子丑爲全分，即氐房爲全分，酉氐戌爲大分也，若非一線，則氐房爲大分，氐戌爲小分矣，故曰氐戌爲小分也。）　小分爲句，全分爲股，股定率爲一〇〇〇〇〇〇〇〇，句定率爲〇三八一九六六〇一，則弦定率爲一〇七〇四六六二六〇，以弦一〇七〇四六六二六〇比句三八一九六六〇一，可例辰戌之比氐戌，即可例丙戌之比子戌也，得邊面積可求矣，如有十二面體，每邊求外切球徑，則先求中心至每邊正中垂線爲股，半邊爲句，求得弦，倍之即球全徑。　又求邊法，用上第二條，球容正方體，求方邊法，以球徑自乘，三歸之，開平方，得數爲球內容正方體之每邊，即球內容十二面體之每面兩角相對斜線，乃以理分中末線之全分一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率，大分〇六一八〇三三九九爲二率，所得斜線爲三率，求得四率，即是。試將十二面體每面各作斜線相連，如下圖，遂成正方體形，其十二面之十二斜線，即正方體之十二邊，其八角即四方體之八角，皆切於球，故用球內容正方體法，求得容方邊，即爲十二面體兩角相對之斜線也，如有十二面體之每邊，求外切球徑，則先求得兩角相對斜線，爲正方體每邊，次用正方體求外切員徑法，求得員徑，又用求邊定率比例，以球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率，本體邊〇三五六八二二〇九爲二率，今設徑爲三率，求得四率，即是。

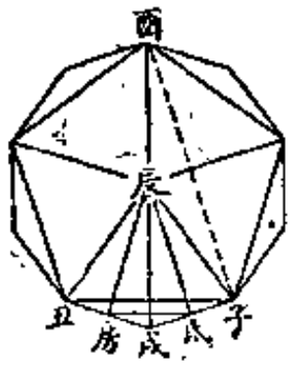


（此圖作法，不明，可用竹作十二面體，如式作斜線了然矣。）

又用求積定率比例，以徑方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率，本體積三四八一四五四八二爲二率，今徑自乘再乘爲三率，求得四率，即是。

㊃如球徑一尺二寸，求內容二十面體之每邊及積。　曰：邊六寸三分〇八毫七絲七忽三微有餘，積五百四十七寸八百〇八分四百三十釐有餘。

法以理分中末線之全分一〇〇〇〇〇〇〇〇爲股，大分六一八〇三三九九爲句，求得弦一一七五五〇五〇，即以弦爲一率，（以下圖辰巳戊句股形，辰巳爲股，巳戊爲句，辰戊爲弦，故先求此爲比例，欲求戊戌，即以弦爲一率，）　大分六一八〇三三九九爲二率，今設球徑一尺二寸爲三率，求得四率子戊，即是何則，欲求子戊邊，當以酉戊子句股形比例，而酉戊子句股形，與辰戊巳小句股形同式，以辰戊弦比巳戊句，即同酉戊弦比子戊句，上條以理分中末線全分一〇〇〇〇〇〇〇〇比出辰巳，小分三八一九六六〇一比出巳戌，是全分乃股，小分乃句也，股一句



三八一九六六〇一．則弦爲一〇七〇四六六二．以弦一〇七〇四六六二比句三八一九六六〇一．可例出辰戌之比氐戌．卽可例酉戌之比子戌．此上條法也．亦本條法也．而上條以氐戌爲三八一九六六〇一之小分．此條又以氐戌爲六一八〇三三九九之大分．何也．則以氐房卽子午．見上條．爲辰子丑等邊三角．與辰子丑同式．子戌邊之半．上條以氐房卽子午之半也．上條子戌．止等丙丁．而邊通子丑．此條子戌．與等子丑．則此條子戌．與于上條之子戌．可知矣．上條以氐房卽子午．爲辰子丑等邊三角．與辰子丑同式．子戌邊之半．而氐戌亦爲子丑戌等邊三角之半也．以其同爲本體每邊之半．則氐戌亦必爲大分也．以其同爲本體每邊之半．則氐戌亦必爲大分也．

又法照下圖丁丙己戊壬線橫剖之．

試於上球圖作壬寅徑線．則成壬丙寅句股形．壬丙爲股．丙寅爲句．壬寅爲弦．若以面圖言之．則壬丙股．卽如理分中末線之全分．丙寅句與丙丁邊同．卽如理分中末線之大分．故以理分中末線全分爲股．大分爲句．求得弦．以比大分．卽同於今設徑壬寅．卽子丑．之比丙寅也．又用求邊定率比例．以球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率．本體邊〇五二五七三一一一爲二率．今設徑自乘再乘之立方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲三率．求得四率．卽是．又用求積定率比例．以球徑自乘再乘爲三率．求得四率．卽是．

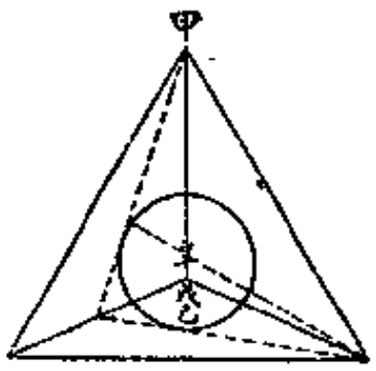
球外切各等面體．

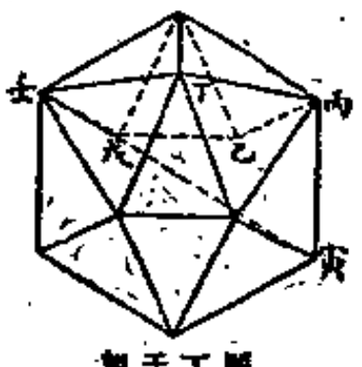
㊀如球徑一尺二寸．求外切四面體之每邊及體積．曰邊二尺九寸三分九釐八毫六絲七忽六微有餘．積二尺九百九十二寸九百八十三分七百七十六釐有餘．

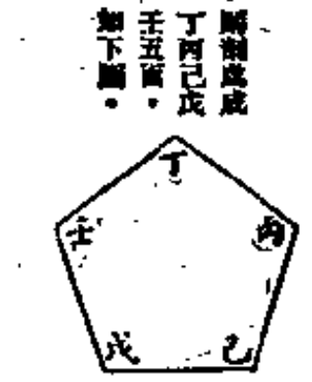
法以球徑一尺二寸．倍之得二尺四寸．爲四面體自尖至底心之立垂線．全徑二分．又倍之．卽爲四分．卽甲己立垂線．可知矣．以立垂線甲己．自乘二歸三因．得八尺六十四寸．開平方．卽得每邊數．詳內容第一條．既得邊數．則用各等面體第一條法．求積．

如有四面體邊．求容員徑．則先求立垂線．折半．得容員徑．又用求邊定率比例．以球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率．本體邊二四四九四八九七四爲二率．今球徑爲三率．求得四率．卽是．又用求積定率比例．以球徑自乘再乘之正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率．本體積一七三二〇五〇八〇七爲二率．今徑自乘再乘爲三率．求得四率．卽是．

㊁如員球徑一尺二寸．求外切八面體之每邊及積．曰邊一尺四寸三率．求得四率．卽是．







六分九釐六毫九絲三忽八微有餘．積一尺四百九十六寸四百九十一分八百六分九釐六毫九絲三忽八微有餘．

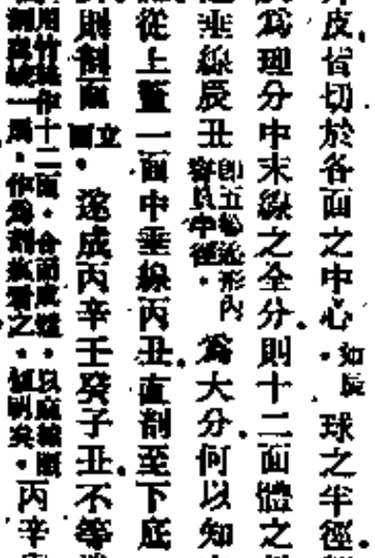
法以球徑折半．爲八面體形心子至每面中心之立垂線．何則．試自丙己丁戊橫分之．則成甲丙戊乙丙己丁戊．上下二尖方體．將二尖方體．自甲乙尖依各稜．甲丙等線．直割之．則又成子甲丙戊等尖三角體八個．並以子爲尖．子戊爲八面體之心．卽球之心．而球之外面．卽外皮．皆切於各面之中心．如癸子丑．則此條子戊．與于上條之子戊．可知矣．故球之半徑．卽八面體心子至每面心之立垂線也．既得立垂線六寸．自乘得三十六寸．大因之．得二百一十六寸．開平方．得一尺四寸六分九釐六毫九絲三忽八微有餘．卽八面體之每邊數．蓋六個立垂線自乘積．與一個邊自乘積等也．所以然者．下文論說．詳內容第一條．試以子甲丙戊四面體．自甲至戊丙邊中心壬作甲壬垂線．又自子至甲丙戊面中心癸作子癸立垂線．又從子至壬作子壬線．遂成壬癸子句股形．此形以子癸立垂線．卽球半徑．爲股．癸壬爲句．子壬爲弦．癸壬爲甲壬三分之一．則癸壬自乘方．一．卽甲壬自乘方．九．三三如九分之一．而甲壬自乘方．九．原爲甲丙自乘方．十二．十二分之九．三角求中垂線法第一條．言弦積四．股三．四分之三．卽十二分之九也．股則癸壬自乘方．一．爲甲丙自乘方．十二．十二分之一也．又子壬弦爲半邊之半．子壬子丑．半球半徑壬丑與戊壬．皆每邊之半．則其自乘方必爲每邊自乘方四分之一．卽十二分之三．癸壬句自乘方．既爲每邊自乘十二分之一．則子癸股自乘方．必爲每邊自乘方十二分之二．弦積三．內減句積二．餘二者股積也．卽六分之一．故以子癸．股球半徑．自乘．六因之．得每邊積．而開平方．得邊也．既得邊．可用各等面體第三條法．求積．

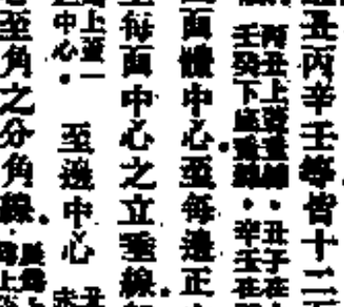
如有八面體每邊．求內容球徑．則求得體心至每面立垂線．用求邊定率比例．以球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率．八面體邊一二二四七四四四八七爲二率．今設徑爲三率．求得四率．卽是．又用求積定率比例．以球徑自乘再乘之正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率．本體積八六六〇二五四〇三爲二率．今徑自乘再乘爲三率．求得四率．卽是．

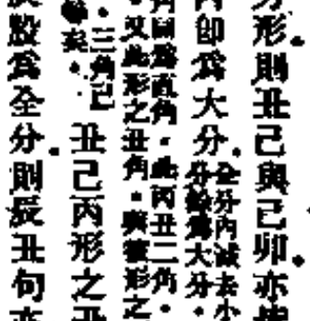
㊂如球徑一尺二寸．求外切十二面體之每邊及積．曰邊五寸三分八釐八毫三絲三忽六微有餘．積一尺一百九十八寸八百六十二分六百一十六釐有餘．

法以理分中末線之全分一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率．大分〇六一八〇三三九九爲二率．今球徑折半爲三率．求得四率三寸七分〇八毫二絲〇三微有餘．爲十二面體．每面中心至邊之垂線．蓋球

之外皮皆切於各面之中心（如辰球之半徑即十二面體中心至每面中心之立垂線寅辰）以球半徑寅辰爲理分中末線之全分則十二面體之每面中心至邊之垂線辰丑（即五邊形內容辰丑半徑）爲大分何以知之試將十二面體從上置一面中垂線丙丑直割至下底一面中垂線壬癸則割面立圖（用甘蔗作十二面合兩底線以麻繩圍之以刀割矣）如此圖則成一周作爲割線觀之（但爲割線觀之）如此圖矣丙辛與子癸皆十二面體之每邊丑丙辛壬等皆十二面體之每面自角至對邊之中垂線（丙丑上置一面垂線壬癸下底一面垂線辛壬在下一面垂線）寅辰爲十二面體中心至每邊正中之垂線寅辰爲十二面體中心至每面中心之立垂線即圓球半徑辰丑爲每面中心至邊中心（辰爲上置一面之中心）至邊中心（丑爲上置一面中未邊中心）之垂線寅卯皆爲十二面體中心至每邊正中之垂線寅辰爲大分何以知之寅卯既爲十二面體中心至每面中心之立垂線即圓球半徑辰丑爲每邊之半寅卯爲全分則丙卯爲小分（此與內容立方第四條圖此之寅卯同）丑己爲全分（此與內容立方第四條圖此之丙卯同）即彼之辰爲大分（丑己全分減去小分餘爲大分）丑己丙形之丑己丙句股形與寅辰丑句股同式（此己角與辰角同爲直角此丙丑二角合之共九十度合之并得九十度又此形之丑角與彼形之丑角丙角即彼形之丑角也三角已等其二則餘一角亦必等矣）丑己丙形之丑己股爲全分則己丙句爲大分寅辰丑形之寅辰股爲全分則辰丑句亦爲大分彼以球半徑寅辰比每面中心至邊之垂線全分之比大分也於是又以全分一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率小分七六三九三二〇二爲二率球半徑六寸爲三率求得四率辰丙四寸五分八釐三毫五絲九忽二微有餘爲每面中心至角之分角線何則凡五等邊面自心至邊之垂線辰丑爲大分則自心至角之分角線辰丙即辰申爲倍小分何以知之蓋丙未斜線爲全分則未申一邊爲大分而酉未與丙申二斜線相交於戌所截戌申一段即爲小分戊丙與戌未亦皆爲大分與未申等試作戌亥線平分丙未線於亥則成丙亥戌句股形與辰丑申句股形同式（辰心角之與丑角丑度之與申度皆直角又亥角與丑角亦皆直角故同式）夫丙未爲全分則丙戌爲大分若丙未爲大分則丙戌爲小分若以丙未之半丙亥爲大分則丙戌即爲倍小分何以知之蓋丙亥之比丙戌若辰丑之比辰申故以辰丑爲大分辰申爲倍小分今球半徑寅辰與辰丑既爲全分比大分則寅辰與辰申亦爲全分比倍小分也既得辰丑垂線又得辰申即辰丙分角線則用股弦求句法求得丑申句倍之得未申爲十二體之每邊既得邊即可用各等面體第五條法求積　如有十二面體中心至每面中心之立垂線爲一率十二面每邊〇四四九〇二七九七爲二率今球徑爲三率求得四率即是　又用求積定率比例以球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率十二面體積六九三七八六三



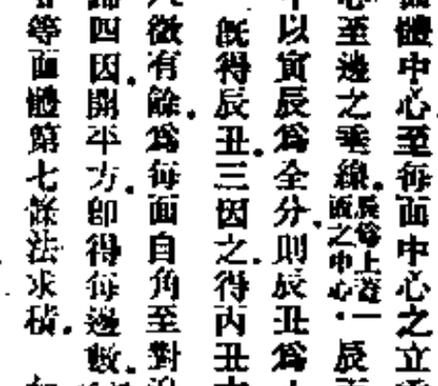


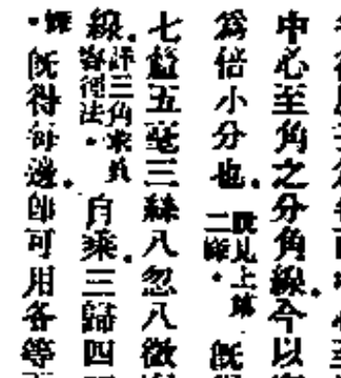


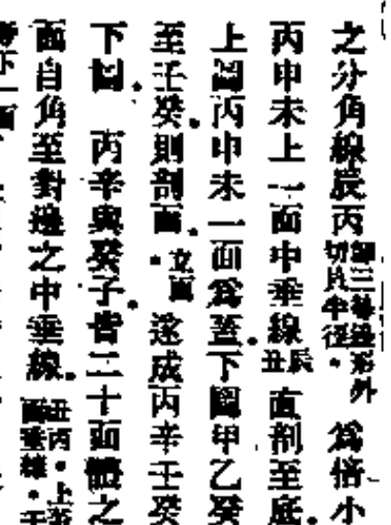
◉如球徑一尺二寸求外切二十面體之每邊及積　曰邊七寸九分三釐九毫〇一忽四微有餘　積一尺〇九十一寸六百七十六分有餘

法以理分中末線之全分一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率小分三八一九六六〇一九爲二率今球徑折半得寅辰六寸爲三率求得辰丑四率二寸二分九釐一毫七絲九忽六微有餘爲二十面體每面中心至邊之垂線蓋球之外皮皆切於各面之中心如辰球之半徑寅辰即二十面體中心至每面中心之立垂線以球半徑寅辰爲全分則每面中心至邊之垂線辰丑之分角線辰丙（即三等邊形外切圓半徑）爲小分試依寅卯全分丙申未上一面中垂線丑直割至底

上圖丙申未一面爲蓋下圖甲乙癸一面爲底從丙丑直割至壬癸則割面立圖（丑丙上置一面垂線壬癸下底一面垂線）遂成丙辛壬癸子丑不等邊六角形如下圖　丙辛與癸子皆二十面體之每邊丑丙辛壬等皆每面自角至對邊之中垂線（丑丙上置一面垂線壬癸下底一面垂線丑子左等上一面垂線辛壬右等下一面垂線）寅丑與寅卯皆二十面體中心（寅辰等上置一面之中心）至每邊正中（如丑如卯）之斜線寅辰爲二十面體中心至每面中心之立垂線即球半徑辰丑爲每面中心至角之分角線寅辰爲二十面體中心至每面中心之立垂線即球半徑寅辰即二十面體中心至每面中心之立垂線辰丑爲每面中心至角之分角線今以寅辰爲全分則辰丑爲小分丙辰爲倍小分也（說見上第二條）既得辰丑三因之得丙丑六寸八分七釐五毫三絲八忽八微有餘爲每面自角至對邊之中垂線（詳三角求員容徑法）自乘三歸四因開平方即得每邊數（詳三角求中垂線法一條）既得每邊即可用各等面體第七條法求積　如有二十







面體之每邊求容球徑。則求得體中心至每面中心之立垂線。倍之即容球徑。又用求邊定率比例。以球徑一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。二十面體每邊〇六六一五八四五三爲二率。今徑爲三率。求得四率即是。又用求積定率比例。以球徑自乘再乘再乘之立方積一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。二十面體積六三一七五六九九九爲二率。今徑自乘再乘再乘爲三率。求得四率即是。

各等面體互容

㊀如正方體每邊一尺二寸。求內容四面體之每邊。

分七釐〇五絲六忽二微有餘。

法以正方體每邊自乘得二尺八十八寸。開平方得所求。蓋四面體之六稜。皆切於正方體之六面。故四面體之每邊。即正方體之每邊。

面之對角斜線。故用直線面形第一條法。求出斜線。即得也。如圖。甲乙丙丁四面體。其甲乙邊。即方體上面對角斜線。其甲丙邊。即方邊東面斜線。其甲丁邊。即方體北面斜線。其乙丙邊。即方體下面斜線。其乙丁邊。即方體西面斜線也。　如有四面體之每邊。求外切正方體之邊。以四面體之邊自乘。折半開平方即得。

㊁如正方體每邊一尺二寸。求內容八面體之每邊。

釐五毫二絲八忽一微有餘。

法以正方體邊自乘得一百四十四寸。折半得七十二寸。開平方即得。

八面體之六角。切於正方體之六面。則正方體之每邊。即八面體之每邊。戊丁即甲乙。卽八面體之對角　戊角對丁角。斜線也。故用斜弦求方邊法求之。　如有八面體之每邊。求外切正方體邊。則用八面體之邊自乘。加倍。開平方即得。

㊂如正方體每邊一尺二寸。求內容十二面體之每邊。　曰。八寸四分八

三毫五絲九忽二微有餘。

法以理分中末線之全分一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。小分三八一九六〇一爲二率。正方邊一尺二寸爲三率。求得四率。卽是蓋十二面體之六稜。切於正方體之六面。則正方體每邊。即十二面體之每邊。

上蓋之甲戊稜。切於方體之上一面正中。下底之庚申稜。切於方體之下面正中。又蓋相連於左之子丑稜。切於方體之左面正中。庚蓋相連於右之寅卯稜。切於方體之右面正中。與蓋相連於後之丙午稜。切於方體之後面正中。則正方體之每邊。與十二面體兩邊。如甲戊相對之線等。如甲庚庚辛。卽十二面體中心至每面中心之斜線。試照各等面體第五條圖說所剖。

㊃如正方體每邊一尺二寸。求內容二十面體之每邊。　曰。七寸四分一釐六毫四絲〇七

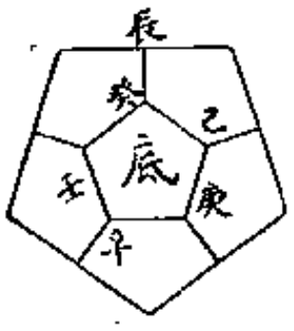
徽有餘。

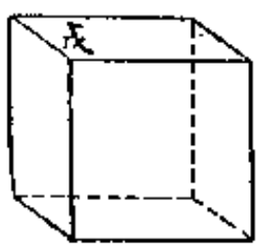
法以理分中末線之全分一〇〇〇〇〇〇〇爲一率。大分六一八〇三三九九爲二率。正方體邊爲三率。求得四率卽是。蓋二十面體。以六稜切於正方體中之六面。以上蓋之甲乙稜。切於方體之上一面正中。以下底之子丑稜。切於方體之下一面正中也。其餘但用竹絲。作二十面體裁之。自明。不贅贅。則正方體之每邊。自乘折半開平方卽得。

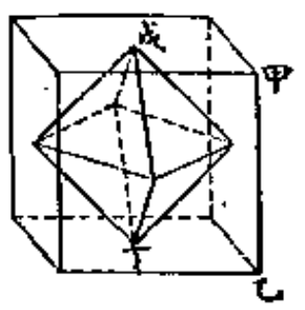
㊄如四面體每邊一尺二寸。求內容正方體之每邊。　曰。二寸八分二釐八毫四絲二忽七微有餘。

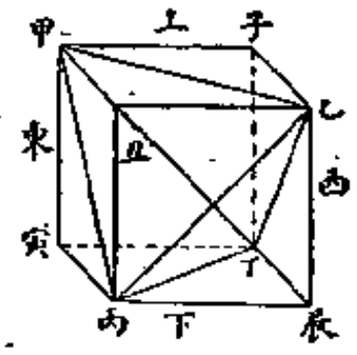
法照各等面體篇第一條法。求得四面體自尖至底中心之立垂線。折半爲容員全徑。又照各等面體第三條法。求得員球所容正方體邊。卽四面體所容正方體邊也。

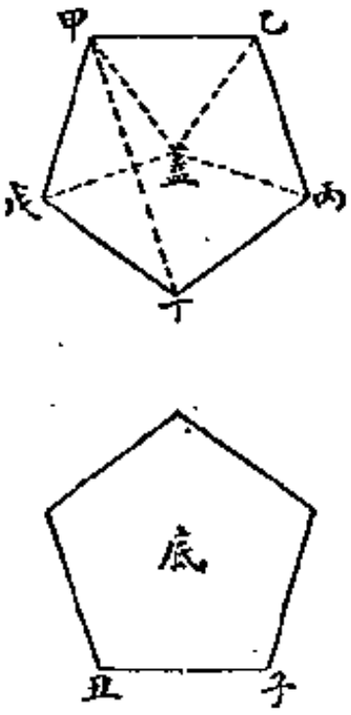
如圖。丁己壬丑正方體。以丁己壬丑四角切於四面體各面之中心。則四面體中心至每面中心之立垂線。卽正方體中心至各角之半線。四面體內容球徑。卽正方體外切球徑。故法如此。　又法。以四面體每邊自乘。方三分之二。卽六分之四。而所容員球立垂線自乘方。爲每邊自乘方三分之二。卽六分之四。而所容員球徑。爲立垂線之一半。則球徑自乘方。爲立垂線自乘方四分之一。卽

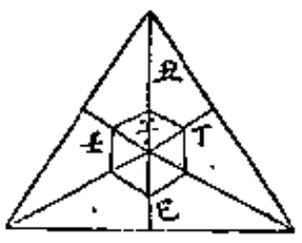












丑角指天
己角指地
壬角指東
丁角指西
子角指北

爲邊自乘方六分之一．而球內所容正方體之邊之自乘方．爲球徑自乘方三分之一．故方體之每邊自乘方．爲四面體每邊自乘方十八分之一也．

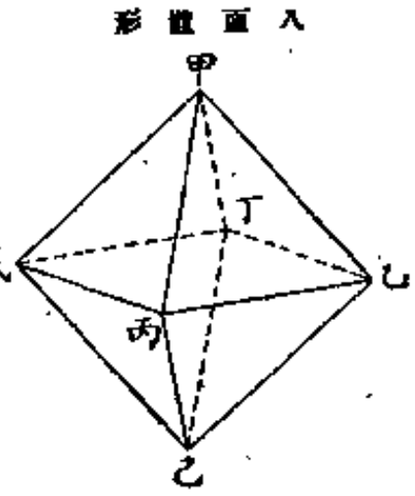
如有正方體．每邊求外切四面體邊．則以正方體邊自乘．以十八乘之．開平方卽得．

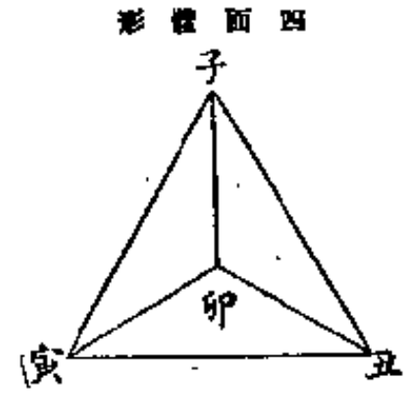
㊈如四面體每邊一尺二寸．求內容八面體之每邊．　曰六寸．

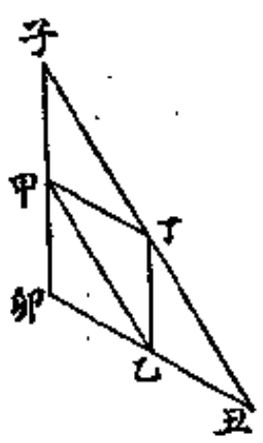
法以四面體每邊一尺二寸．折半卽得．蓋八面體以其四面切于四面體之四面．六角切於四面體之六稜中心．故八面體之每邊．卽爲四面體每邊之半也．如圖．以八面體戊丙己面．切於四面體之寅卯丑平面．成上圖（如上面第三圖）又以八面體之乙丁甲面．切於四面體之子卯丑立面．如下圖．（如下第一圖）又以八面體之甲戊丙面．切於四面體之子卯寅立面．如下圖．（如下第二圖）則八面之六角切於四面體之六稜之中可見．而八面體之邊爲四面體邊之半．亦可見矣．　如有八面體之一邊．求外切四面體之每邊．　曰一寸七分四釐八毫〇三忽九微有餘．

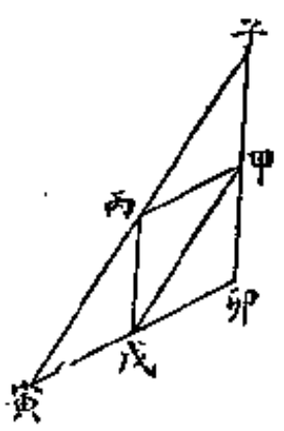
㊉如四面體每邊一尺二寸．求內容十二面體之每邊．　曰一寸七分四釐八毫〇三忽九微有餘．

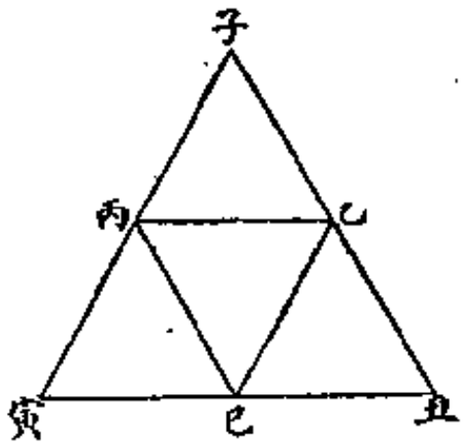
法以四面體每邊一尺二寸自乘．三因．開平方．得九寸七分九釐七毫九絲五忽八微有餘．爲自尖至底心之立垂線．折半得四寸八分九釐八毫九絲七忽九微有餘．爲四面體內容球徑．乃用球內容各等面體第四條法算之．卽得．蓋十二面體．以四角切於四面體各面之中心．則四面體中心至每面中心之立垂線．卽十二面體中心至各角之斜線．四面體內容球徑．卽十二面體外切球徑．故法如此．　如有十二面體每邊．求外切四面體邊．則先求得十二面體外切球徑．又求得球外切四面體之每邊．卽是．











㊊如八面體每邊一尺二寸．求內容十二面體之每邊．　曰三寸四分九釐六毫一絲二忽八微有餘．

法以邊自乘．三因．二因．開平方．得八面體內容球徑．乃照球內容各等面體第四條法算．得球內容十二面體每邊．卽是．　如有十二面體之每邊．求

㊋如四面體每邊一尺二寸．求內容二十面體之每邊．　曰三寸二分五釐二毫六絲三忽三微有餘．

法先求四面體內容員球徑．（法譯上條．）乃照球外切各等面體第四條法算之．卽得．蓋二十面體以其四面各面之中心．與四面體內容員球徑．卽二十面體內容球徑．故法如此．　如有二十面體每邊．求外切四面體每邊．則求得二十面體內容球徑．又求得球外切四面體之每邊．卽是．

㊌如八面體每邊一尺二寸．求內容正方體之每邊．

曰五寸六分五釐六毫八絲六忽四微有餘．

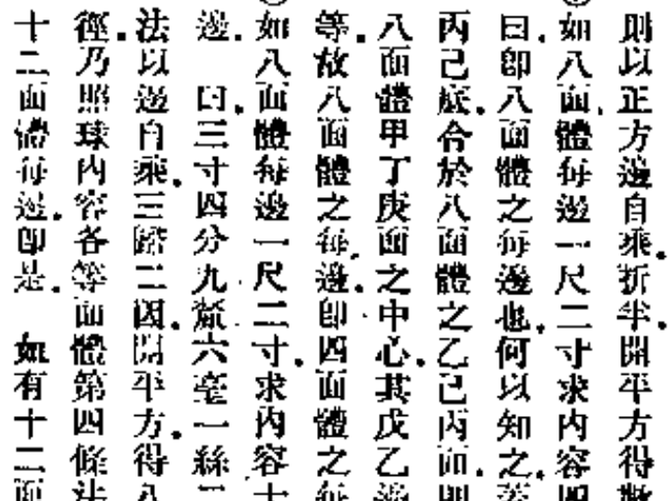
法以每邊一尺二寸．甲庚三歸之．得丁午四寸．自乘得十六寸．倍之得三十二寸．開平方．卽得．蓋正方體之八角切於八面體各面之中心．丁角切甲庚乙面中心．己角切乙卯庚面中心．庚角切亥卯寅面中心．丙角切亥卯寅面中心．未角切乙寅甲面中心．乙角切亥甲庚面中心．　試自八面體之乙角至對邊作乙癸中垂線．又自甲乙庚面之中心丁．與甲庚平行作子午線．則乙丁爲乙癸三分之二．丁午爲甲庚三分之一．與午己同．子午午己．與正方體之丁己邊．成丁午己句股形．丁午既與午己等．故以丁午自乘方倍之．開方得丁己．弦爲正方邊也．如有正方體之每邊．求外切八面體之每邊．則以正方邊自乘．折半．開平方得數．三因之．卽是．

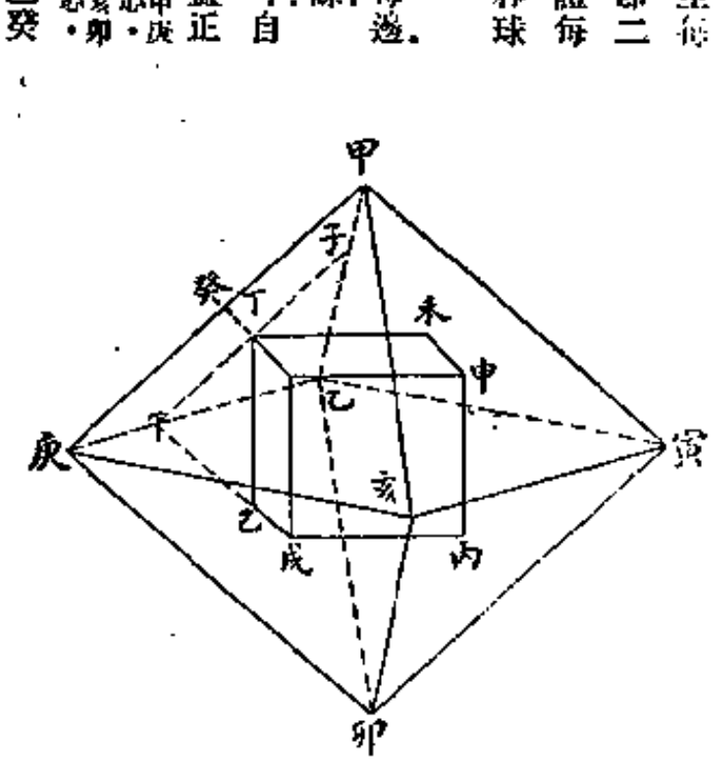
㊍如八面體每邊一尺二寸．求內容四面體之每邊．

曰．卽八面體之每邊也．何以知之．蓋以四面體乙丙己庚．合於八面體之乙己丙面．則上尖戊切於八面體甲丁庚面之中心．其戊乙邊恰與乙丙邊等．故八面體之每邊．卽四面體之每邊也．

㊎如八面體每邊一尺二寸．求內容十二面體之每邊．　曰三寸四分九釐六毫一絲二忽八微有餘．

法以邊自乘．三因．二因．開平方．得八面體內容球徑．乃照球內容各等面體第四條法算．得球內容十二面體每邊．卽是．　如有十二面體每邊．求





外切八面體之每邊則先求得十二面體外切求徑又求得球外切八面體之每邊即是

㊉如八面體每邊一尺二寸求內容二十面體之每邊即是　曰六寸四分八釐二毫一絲七忽五微有餘

法以邊自乘六歸之開平方得八面體內容球徑乃用球外切各等面體第四條法算之即得蓋二十面體以八面切於八面體各面之中心則兩體中心至每邊之立垂線相同八面體內容球徑即二十面體內容球徑故法如此　如有二十面體之每邊求外切八面體之每邊則先求得二十面體內容球徑又求得球外切八面體之每邊即是

㊊如十二面體每邊一尺二寸求內容正方體之每邊　曰一尺九寸四分一釐六毫四絲〇七微有餘

法以理分中末線之大分〇六一八〇三三九九爲一率全分一〇〇〇〇〇〇〇爲二率今設邊之每面兩角相對斜線故用各等邊形第一條法求得對角斜線即是也

㊋如十二面體每邊十二尺求內容四面體之每邊　曰二尺七寸四分五釐八毫九絲四忽六微有餘

法以邊一尺二寸用球內容各等面體第四條法求出外切球徑次用球內容各等面體第一條法求出所容四面體之每邊即是蓋四面體以四角切於二十面體四面之中心則二十面體中心至每面中心之立垂線即四面體中心至各角之斜線相同兩體外切球徑亦同故法如此　如有四面體之每邊求外切二十面體內容球徑即四面體外切球徑又求得球內容十二面體之每邊即是

㊌如二十面體每邊一尺二寸求內容八面體之每邊　曰一尺四寸八分〇九毫八絲三忽五微有餘

法以每邊一尺二寸如上條法求出二十面體內容球徑乃用球內容各等面體第一條法求出所容四面體之每邊即是蓋四面體以四角切於二十面體四面之中心則二十面體中心至每面中心之立垂線即四面體中心至各角之斜線相同兩體外切球徑亦同故法如此　如有四面體之每邊求外切二十面體內容球徑即四面體外切球徑又求得球內容八面體之每邊即是

㊍如二十面體每邊一尺二寸求內容十二面體之每邊　曰一尺三寸七分二釐九毫四絲七忽一微有餘

法以理分中末線之小分三八一九六六〇一爲一率全分一〇〇〇〇〇〇〇爲二率今設折半邊爲三率求得四率一尺五寸七分〇八毫二絲〇三微有餘爲十二面體中心至每邊正中之斜線倍之得三尺一寸四分一釐六毫四絲〇六微有餘即十二面體外切正方體之一邊爲內容八面體兩角相對斜線自乘折半開平方即得蓋八面體之六角切於十二面體中心至每邊正中之斜線即八面體中心至各角之斜線倍之則爲十二面體中心至每邊正中之斜線故法如此　如有八面體之每邊求外切十二面體內容球徑乃照球外切各等面體第四條法算之即得蓋二十面體中心至每邊正中之斜線乃以理分中末線全分與大分之比同於前項斜線與每邊之半之比得每邊之半倍之即是

㊎如二十面體每邊一尺二寸求內容十二面體之每邊　曰六寸四分七釐二毫一絲三忽五微有餘

法以每邊十二寸照上第十七條法求出二十面體內容球徑乃照球內容各等面體第四條法求出所容十二面體每邊即是蓋十二面體之二十角切於二十面體各面之中心則二十面體中心至每面中心之立垂線即十二面體中心至角之斜線倍之爲二十面體中心至角之斜線故法如此　如有十二面體之每邊求外切二十面體內容球徑即十二面體外切球徑又求得球內容二十面體之每邊即是

㊏如二十面體每邊一尺二寸求內容八面體之每邊　曰一尺四寸〇四釐九毫八絲四忽四微有餘

法以每邊一尺二寸如上條法求出二十面體內容球徑又求得球外切二十面體之每邊即是蓋二十面體以十二角切於二十面體中心至每面中心之立垂線即二十面體中心至各角之斜線十

內容球徑乃用球內容各等面體第五條法求得二十面體之每邊即是蓋二十面體以十二角切於十二面體各面之中心則十二面體中心至每面中心之立垂線即二十面體中心至每邊正中之斜線倍之爲二十面體內容球徑即二十面體外切球徑故法如此　如有二十面體之每邊求外切十二面體之每邊則先求得二十面體內容球徑又求得球外切十二面體之每邊即是

㊐如二十面體每邊一尺二寸求內容正方體每邊　曰一尺〇四分七釐二毫一絲三忽四微

法以邊一尺二寸用各等面體第七條法求得二十面體中心至每面中心之立垂線倍之爲二十面體容球徑見球外切各等面體第四條乃照球內容各等面體第二條法求出所容正方體之每邊即是蓋正方體之八角切於二十面體八面之中心則二十面體中心至每面中心之立垂線即正方體中心至角之斜線二十面體內容球徑即正方體外切球徑故法如此　如有正方體每邊求外切二十面體每邊則先求得正方體外切球徑又求得球外切二十面體之每邊即是

㊑如二十面體每邊一尺二寸求內容四面體之每邊　曰一尺四寸八分〇九毫八絲三忽五微有餘

法以每邊一尺二寸如上條法求出二十面體內容球徑乃用球內容各等面體第一條法求出所容四面體之每邊即是蓋四面體以四角切於二十面體四面之中心則二十面體中心至每面中心之立垂線即四面體中心至各角之斜線二十面體內容球徑即四面體外切球徑故法如此　如有四面體之每邊求外切二十面體之每邊則先求得四面體外切球徑又求得球內容十二面體之每邊即是

㊒如二十面體每邊一尺二寸求內容八面體之每邊　曰一尺三寸七分二釐九毫四絲七忽一微有餘

法以理分中末線之小分三八一九六六〇一爲一率全分一〇〇〇〇〇〇〇爲二率今設折半邊爲三率求得四率一尺五寸七分〇八毫二絲〇三微有餘爲十二面體中心至每邊正中之斜線即十二面體外切正方體之一邊爲內容八面體兩角相對斜線自乘折半開平方即得蓋八面體之六角切於十二面體中心至每邊正中之斜線即八面體中心至各角之斜線倍之則爲八面體兩角相對斜線故法如此　如有八面體之每邊求外切十二面體內容球徑乃照球外切各等面體第四條法算之即得蓋二十面體中心至每邊正中之斜線乃以理分中末線全分與大分之比同於前項斜線與每邊之半之比得每邊之半倍之即是

㊓如二十面體每邊一尺二寸求內容十二面體之每邊　曰六寸四分七釐二毫一絲三忽五微有餘

法以每邊十二寸照上第十七條法求出二十面體內容球徑乃照球內容各等面體第四條法求出所容十二面體每邊即是蓋十二面體之二十角切於二十面體各面之中心則二十面體中心至每面中心之立垂線即十二面體中心至角之斜線倍之爲二十面體中心至角之斜線故法如此　如有十二面體之每邊求外切二十面體內容球徑即十二面體外切球徑又求得球外切二十面體之每邊即是

㊔如二十面體每邊一尺二寸求內容二十面體之每邊　曰一尺四寸〇四釐九毫八絲四忽四微有餘

法以每邊一尺二寸用各等面體第五條法求得十二面體中心至每面中心之立垂線爲十二面體外切球徑又求得球內容二十面體之每邊即是

二十面體之每邊即是。

更體形

㊀如正方體每邊一尺二寸。今欲作等積之員球。問徑。曰。一尺四寸八分八釐八毫四絲一忽有餘。

法用同積異邊定率比例。以正方體邊一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。球徑一二四〇七〇〇九八爲二率。今設邊爲三率。求得四率即是。

㊁如正方體積一尺七百二十八寸。今欲作同根之球體。問積。曰。九百〇四寸七百七十八分六百八十三絲有餘。

法用同根異積定率比例。以正方體積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率。球積〇五二三五九八七七五爲二率。今設積爲三率。求得四率即是。

㊂如球徑一尺二寸。今欲作等積之四面體。問每邊。曰。一尺九寸七分二釐七毫三絲八忽有餘。

法用等積異邊定率比例。以球徑一二四〇七〇〇九八爲二率。今設徑爲三率。求得四率即是。

餘可類推。其定率比例。依前表各體求。

各體權度比例

正方一寸。其積一千分。各物輕重率。

赤金十六兩八錢。　紋銀九兩。

水銀十二兩二錢八分。　紅銅七兩五錢。

白銅六兩九錢八分。　黃銅六兩八錢。

鋼六兩七錢三分。熟銅同。　生鐵六兩七錢。

高錫六兩三錢。　六鑰七兩六錢。

倭鉛六兩。　黑鉛九兩九錢三分。

白玉二兩六錢。　金珀八錢。

白瑠璃二兩三錢。　紅瑪瑙二兩二錢。

硨磲一兩五錢二分。　青石二兩八錢八分。

白石二兩五錢。　紅石二兩五錢六分。

象牙一兩五錢四分。　牛角一兩九錢。

沈香八錢二分。　白檀八錢三分。

紫檀一兩零二分。　花梨八錢七分。

楠木四錢八分。　黃楊七錢五分。

烏木一兩一錢。　油八錢三分。

水九錢三分。

㊀如門玉一方。重九十三兩六錢。但知圍比高多一寸。長比圍多三寸。問長圍高各數。　曰。高二寸。圍三寸。長六寸。

法置重數爲實。以玉率每寸二兩六錢爲法除之。得長方體積三十六寸。用帶兩縱不同較數開立方法算之。得高而餘可知。

㊁如金銀錯爲一。共積二十七寸。重二百七十四兩二錢。問金銀各數。　曰。金六十七兩二錢。銀二百〇七兩。

法以共積二十七寸。用銀率每寸九兩乘之。得二百四十三兩。與共數相減。餘三十一兩二錢爲實。以銀率九兩與金率十六兩八錢相減。餘七兩八錢爲法除之。得四寸。即金之寸數。以乘金率一六八。得金六十七兩二錢。而銀可知矣。此即和較比例法。假名實題差分。　蓋銀二十七寸。則應重二百四十三兩。今與共重相減。所餘三十一兩二錢。即金重於銀之數。而金每寸比銀每寸多七兩八錢。故多七兩八錢。而金有一寸。今多三十一兩二錢。則金有四寸也。

㊂如金鎖玉爐一座。共重四十六兩七錢。問金玉各數。　曰。金一十六兩八錢。玉二十九兩九錢。

法用盛水器量一件。置爐其中。實之以水。取爐出。看水淺幾何。如器係正方形。每邊五寸。取爐出水淺五分。則以每邊五寸自乘。再以五分乘之。得一十二寸五百分。爲爐之體積。爰做上條法算之。

㊃如正方青石一塊。紅石一塊。紅石比青石。每邊多二寸。此爲邊較。體積多五十六寸。此爲積較。問二石邊數。曰。青石方二寸。紅石方四寸。

法照直線體算第十五條法算之。

㊄如有正方水桶三個。第一桶每邊一尺。第三桶比第二桶每邊多二寸。此爲較。第二桶比第一桶每邊多二寸。此爲較。第三桶體積與第一第二兩桶之共積等。問各盛水重若干。　曰。第一桶水九百三十兩。第二桶水一千五百七十兩九錢三分三釐。餘第三桶水二千四百九十二兩二錢三分八釐。餘。

法以第一桶每邊自乘再乘。得一千寸爲實。即爲第三桶水多於第二桶水之數。此爲積較。照上條法算之。得各邊數。各自乘得積。而以水率每寸九錢三分因之。

堆垛

㊀如桌上排棗。成甲乙丙一面三角形。一面即止一平面。非立體也。下做此。　底七个。問積。　曰二十八个。

法以底七个。即爲七層。層數即與底同數等也。　加一个爲八層。與底七个相乘。得五十六个。折半即得。視圖自明。

甲乙丙三角積加丁戊已爲倍積丙乙底七個甲丙高七層加丁一個爲丁丙八層

㈡前數若以積求邊則倍積以一爲長闊之較用帶縱較數開平方法算之

㈢如一面梯形堆上四下七問積　曰二十八個

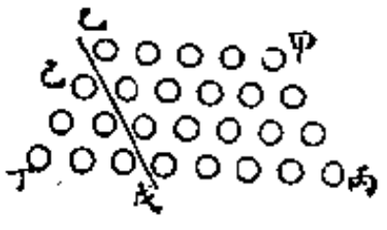
法以下七加上四得十一個爲底又以下七爲七層減上虛三餘四爲管在層數與底十一相乘折半得二十八個

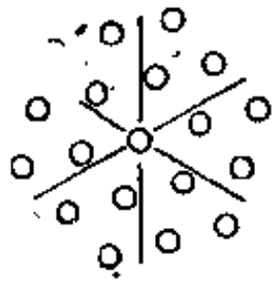
即得觀圖自明

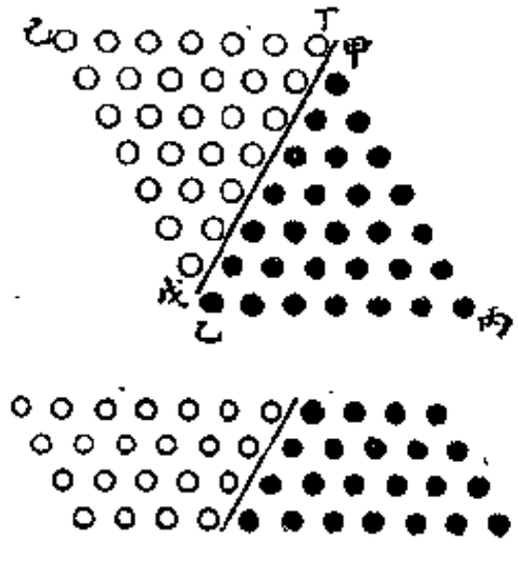
㈣如前數知積二十二下闊七求上闊即照第一條法算之

角積二十八個減梯積二十二餘六個爲梯形上虛三角積用第二條有積求邊法求得底三個加一個即梯形之上闊四個也　如有上闊求下闊則以上闊減一爲上虛三角之底求得虛三角積以加梯積照第二條法算之

㈤如前積二十二個只知上闊比下闊少三個問上下闊則以梯積倍之得四十四個又以上下闊之較三加一得四爲層數（改見後）以除倍積得十一個爲上下闊之和加較三折半得下闊七個減較三得上闊四個　如有積與上下闊和求上下闊者則倍積以和除之得層數內減一即得上下闊之較以







乃合方田十二之數而可用方田法算之也　又法以八個爲闊以八個加八個得十六個爲長相乘得一百二十八個以十六爲法除之得八個加中心一個合問蓋方束起於外八包中一去中一即變成長方形闊二長四今以八爲闊是四其闊以十六爲長是四其長相乘得十六個長方故以十六除之也

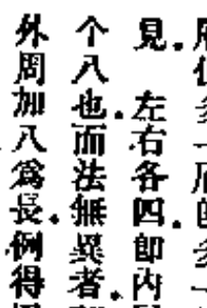
㈥如方束外周十六問積　曰二十五個照上條第一法不必言亦可照又法以十六爲闊又以十六加八共二十四爲長相乘得數以法十六除之得二十四加中心一合問　照前論二十五去中心一變成長方形闊四長六今以十六爲闊是四其闊以二十四爲長是四其長相乘得十六個長方形故以十六除之加中一　按方束不論周有幾層但多一層即多一個八取上變形圖外周截看便見　左右各四即內層之八也增上下各四是多一個八也而法無異者蓋以外周爲闊例得四個以外周加八爲長例得四個長也　已上二條每邊係奇數上條每邊三此條每邊五故有中心一若此條則不然

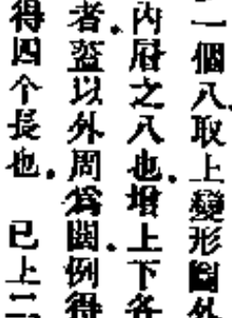
㈦如方束外周十二問積　曰十六

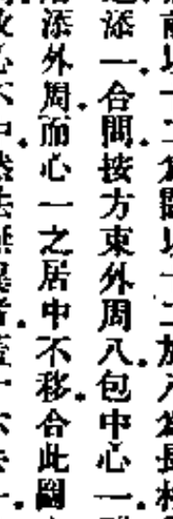
法照前以十二爲闊以十二加八爲長相乘得數以法十六除之添一合問按方束外周八包中心一則心一本居正中雖層添外周而心一之居中不移合此圖上添一曲尺非添一周故心不中然法無異者蓋十六去一餘十五變爲長方形闊三長五以十二爲闊亦四其闊以十二加八爲長亦四其長也

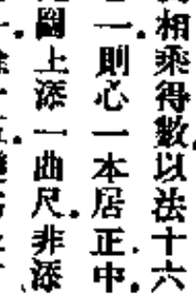
㈧如方束十六問外周　曰十二

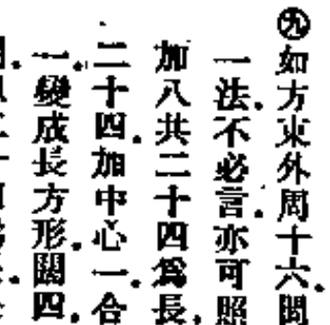
用開平方法求得每邊四個之得十六個減四角四個即得　又法以積十六減一餘十五以十六乘之得數爲長方積以八爲長闊之較用帶縱較數開平方法算之得外周十二此以外周求積法

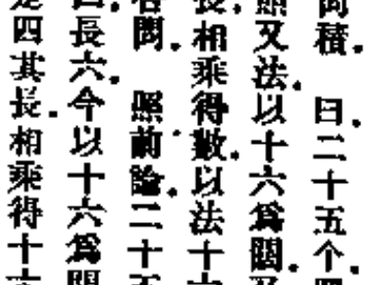


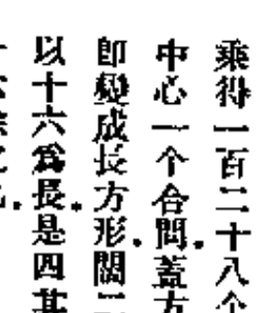


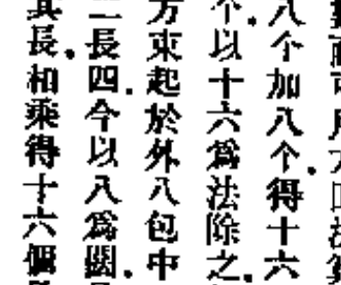










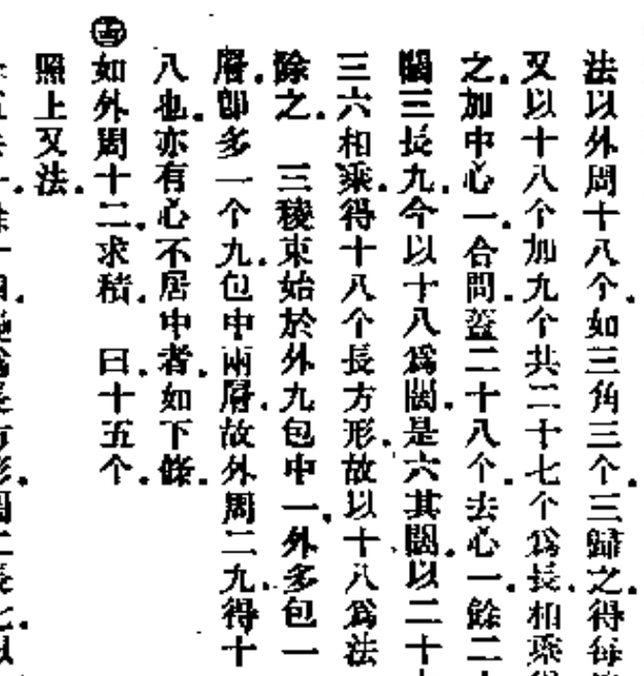


480

反用之者也。（按法減心一。此則減心一。按法用十六除。此則用十六乘也。）

㊉如三稜束外周十八求積　曰二十八个。

法以外周十八个。如三角三个。三歸之得每邊七个。（理具第八條。）照第一條法算之　又法。以十八个爲圓。又以十八个加九个共二十七个爲長。相乘得數。以十八爲法除之。得圓十二。即是。



三稜束始於外九包中一。外多包一層。即多一个九。包中兩層。故外周二九得十八也。亦有心不居中者。如下條。

㊊如外周十二求積　曰十五个。

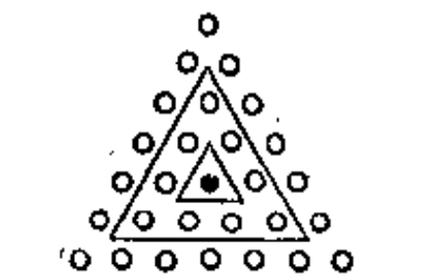
照上又法。

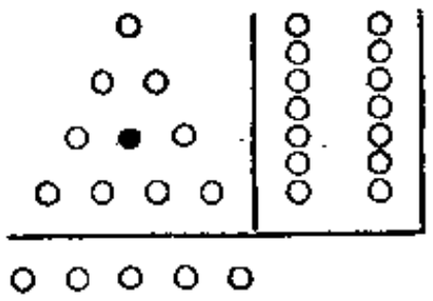
十五去一。餘十四。變爲長方形。圓二長七。以三六相乘。得十八个長方形。故以十八爲法除之。三稜束始於外九包中一。外多包一層。即多一个九。包中兩層。故外周二九得十八也。亦有心不居中者。如下條。

㊋如外周十二求積　曰十五个。

照上又法。

十五去一。餘十四。變爲長方形。圓二長七。以二六相乘。得十二爲圓。是六其圓。以二十一爲長。是三其長。





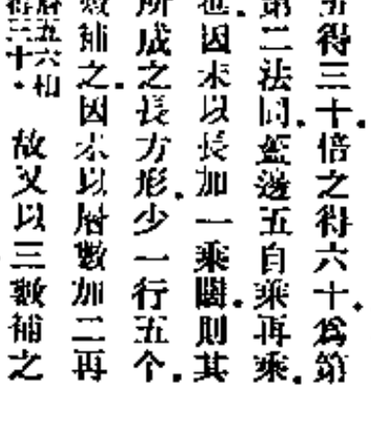
長。相乘得十八个長方形。故以十八除之。　此心不中者。以外周止加一邊。非加一周也。

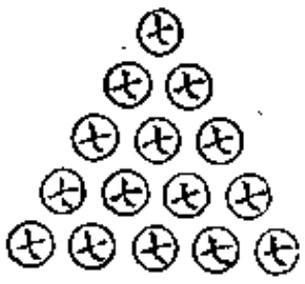
㊌如前積十五。求外周　曰十二个。

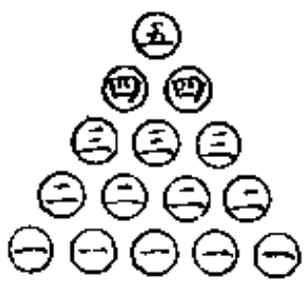
法照第二條。求得每邊五个。減三角三个。餘十二。合問。　又法。以積減一。餘十四。以十五乘之。以九爲長圓之較。用帶縱較數開平方法算之。得圓十二。即外周數也。此即有周求積法反用之耳。

㊍如員束。外周十二。求積。　曰十九个。

法分六面三角算之。以外周十二。用六歸之。得二爲一面三角之底邊。照第一條法算之。得積三个。六因之。得十八个。加中心一个。合問。　又法。以外周十二爲圓。以外周十二加一。乘邊五。不折半再以高五層。加二乘之。六歸得積。　又法。以每邊五。自乘再乘。得一百二十五爲第一數。再以每邊五自乘。得二十五。爲第二數。又以每邊五加一。得六乘邊五。得三十。倍之得六十。爲第三數。併三數。得二百一十。六歸之即得。此與第二法同。蓋邊五自乘再乘。是未以長加一乘圓。亦未以層數加二再乘也。因未以長加一乘圓。則其自乘所成之正方面形。必比前五與六相乘所成之長方形。少一行五个。又以高五層乘之。共少二十五个。故以第二數補之。因未以層數加二再乘。則其高必比前所得之高少二層之數。（每層五六相乘得三十。）故又以三數補之







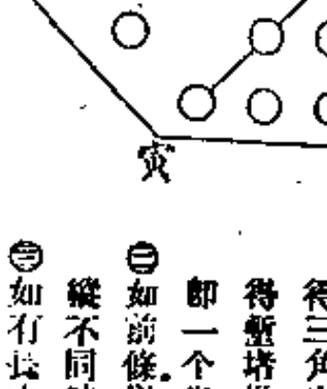
也。又一法。見二十四條。

㊀如前積三十五求邊。曰五個。

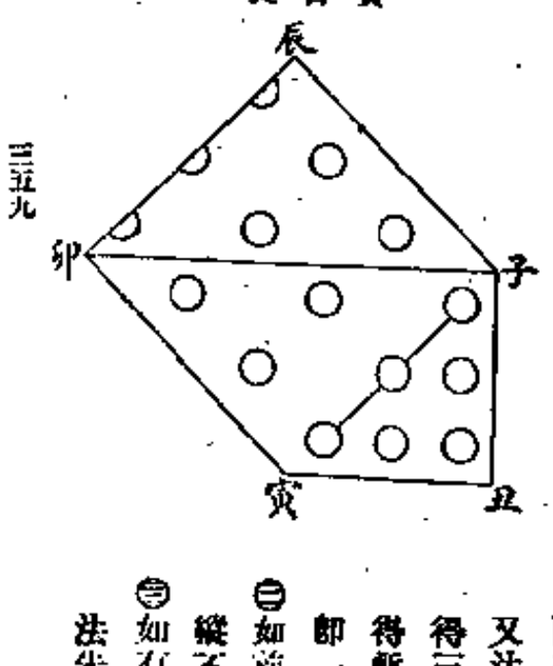
法以積三十五。六因之。得二百一十。以一爲長與圜之較。以二爲高與圜之較。而帶兩縱不同較數開立方法算之。得圜五即是。此即有邊求積之第三法而反用之者耳。

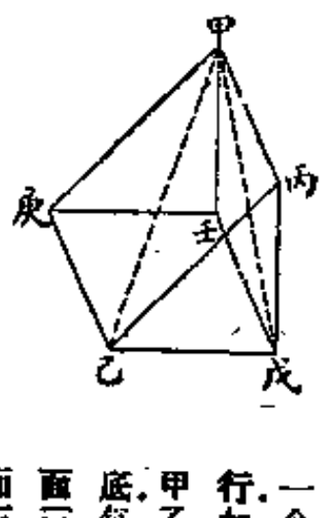
㊁如四角尖堆果一梁。每邊三個。求積。曰十四個。

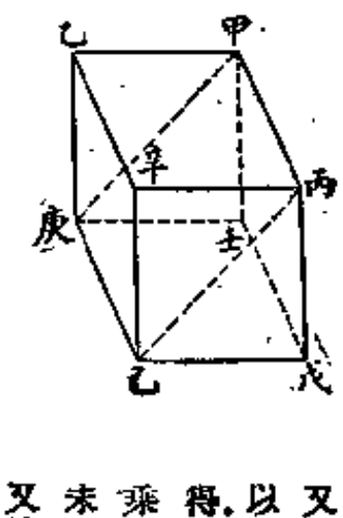
法以三個爲底長。相乘得十個半。爲長方面積。又以底三個即爲高三層。加一個爲高四層。以乘十個半。得四十二個半。爲長方體積。三歸之。合問。此即直線體篇第七條。合三個尖方體積。與一個同底同高之方體等積之理也。如有甲丙己庚正方形。每邊三寸。自乘再乘。得積二十七寸。從丙己甲庚二線剖爲兩半。成一甲丙戊己庚乙辛壍堵形。以成一正方。乃邊三自乘再乘無異。若合二壍堵堆塜形。則成一長方。高須加一個。如上第十七條所云。若以三自乘再乘。則損積矣。此高加一層之所以然也。又將甲丙戊己庚壬壍堵形。從甲己甲戊線剖開。成一甲庚己戊壬陽馬形。（陽馬形與尖方體積等。見直線體篇八條。）其積九寸。爲上圖正方體積三分之一。又成一甲丙戊己庚臑形。其積四寸半。爲陽馬形積之半。然則以邊三自乘再乘。爲正方形。即二個陽馬形。二個壍堵。與一個陽馬等。則二陽馬也。二壍堵。即三鱉臑。亦即三尖方也。今照例以邊三自乘之。則得二陽馬二壍臑之共積乎。曰可得二陽馬之積耳。若二壍臑之積。則必少六個。爲下圖明之。



此圖計積四十二個。以一斜線剖作兩壍堵堆。各得二十一個。此即上圖之割取一個壍堵堆者。又從子卯線剖之。得子丑寅卯己庚之對角陽馬形堆。計積十四個。又得辰子卯己壍臑堆。計七個。試析爲二圖觀之。







㊂　㊁

此陽馬堆也。審三字者

盤三層。二字者盤二層。一字者盤一層。取棋子照盤便見。

㊀㊁㊂　卯
㊀㊁㊂　子
㊀㊁㊂　㊃
㊀㊁㊂　㊃
㊀㊁㊂　㊃
㊀㊁㊂　辰

此壍臑堆也。上橫排辰卯一行。皆半個。計六半個。得整個三。合下四個共七個。又將二壍臑堆合而爲一。如下圖。

辰至卯六個。乃兩壍臑所同用者。故須加六個。乃各得其用。今法加半個。與底闊三個相乘。得加一個半。又以高四個相乘。得加六個也。若法不加半個。而但以長三乘闊三。以乘高四。則陽馬堆雖無損。而一壍臑堆。少辰卯六半個。兩壍臑堆。共少辰卯六全個矣。此加半個之理也。

又法。以邊三自乘再乘。得二十七。爲第一數。再以邊三自乘得九。爲第二數。又以邊三加一得四。與邊三相乘得十二。折半得六。爲第三數。相併而三歸之。即得。此與前法同。蓋以邊自乘再乘。是未加長半個與闊乘。亦未加層數一個再乘也。因未加一再乘。則其上層少一邊三自乘之九數。故以第二數九補之。因未加長半個乘闊則其傍少一面三角積數六。（本少一長方面形。爲半個者十二。折半個作三角形。則爲全個者六也。）故以第三數六補之。又法照上十八條。以邊三求得三角尖堆積十。倍之得二十。爲兩三角尖堆積。凡兩個三角尖堆合底。其長比一個四角尖堆之底。必多一面三角之積。於兩個三角尖堆積二十內減之。餘十四。即是。

又法照二十七條。以每邊三求得壍堵堆積十八。又照上十八條。以每邊三求得三角尖堆積十二。數相併。得二十八。折半得十四。即是。蓋四角尖堆（與陽馬堆等。）底每邊三個者。爲多甲乙一行。既多甲乙一行。則多一面之積六個矣。既多一面三角之積。於是又以每邊三加一得四。與邊三相乘得十二。折半得六。爲一壍堵堆積。得壍堵堆三分之二。三角尖堆（與壍堵堆等。）三分之一。然則一個壍堵堆。即一個半四角尖堆。故再加一個三角尖堆。（三角尖堆。爲四角尖堆之半。）即與二個四角尖堆等積。故以第三數六補之。

如前條以積求邊。則以積三因之。爲長方體積。以半個爲長與闊之較。以一個爲高與闊之較。用帶兩縱不同較數開立方法算之。求得闊五個即是。此即有邊求積法反用之耳。

㊀如有長方堆。（形如上下不等積之磚。）底長六個。闊四個。求積。曰五十個。

法先求甲乙丙庚四角尖堆積。以闊四。（乙丙與丙庚）爲四角尖堆之底邊。照上二十條法。以丙庚四個相

482

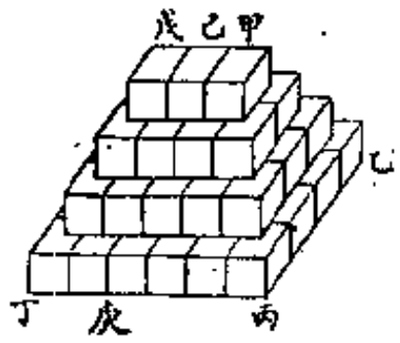
個爲長。以乙丙四個爲闊。相乘得十八個。又以甲至乙高四層。加一個作五層。再乘得九十個。三歸得積三十個。　次求己庚丁戊兩個一面三角積。以闊四爲底。又以闊四加一得五爲層。相乘得二十個。折半得十個。爲一面三角之積。又以闊與長六相減餘二。乃二面三角相疊也。即以減餘之二因之。得二十個。與前所得四角積三十個併得五十個。合問。

又法。以闊四減長六餘二。折半得一個。加半個共一個半。以加長六。得七個半。與闊四相乘。得三十個。又以闊四加一。爲五層。以乘三十個。得一百五十個。三歸之。合問。此與前法同理。蓋前法分爲一個四角尖堆。兩個一面三角尖堆。又當以庚丁乘乙丙。加一層再乘。得二長方面形。爲兩個一面三角尖堆之二倍。因一爲三倍。一爲二倍。其倍數不同。故其兩個一面三角尖堆相合。則成一長方堆。底長比闊必多一個。頂必二個。又以庚丁折半得一個。與庚丁相加。而後以高乘之。所以增一個長方面積。共得三長方面積。亦爲兩個一面三角尖堆之積。又以上下方相減餘二。折半得一個。爲第四數。併四數。得五十個。又以上下方五自乘。得二十五個。爲第二數。又以上方三乘下方五。得十五個。爲第三數。又以上方三自乘。得九個。爲第一數。又以下方五自乘。得二十五個。爲第二數。又以上下方相減餘二。折半得一個。爲第四數。併四數。得五十個。又以上方三減一。餘二。爲上虛四角尖堆之每邊。亦用第二十條法求得積五個。兩積相減。餘即是。　又法。倣方窖（見商功篇）第一條。以上方三自乘。得九個。爲第一數。又以下方五自乘。得二十五個。爲第二數。又以上方三乘下方五。得十五個。爲第三數。又以上下方相減餘二。折半得一個。爲第四數。併四數。得五十個。又以上下方相減餘。加一。得三個。高三個乘之。得一百五十個。三歸之。合問。爲闊明之。

㊂如平頂四角堆上方三個下方五個求積　曰五十個。

法以下方五個。照第二十條法求得積五十五個。又以上方三減一餘二。爲上虛四角尖堆之每邊。亦用第二十條法求得積五個。兩積相減。餘即是。　又法。倣方窖（見商功篇）第一條。以上方三自乘。得九個。爲第一數。又以下方五自乘。得二十五個。爲第二數。又以上方三乘下方五。得十五個。爲第三數。又以上下方相減餘二。折半得一個。爲第四數。併四數。得五十個。又以上下方相減餘。加一。得三個。高三個乘之。得一百五十個。三歸之。合問。爲闊明之。

甲戊平頂四角堆。分甲壬爲方體。辛己及乙丁爲兩塹堵。壬戊爲陽馬隅體。壬庚爲塹堵。壬己爲陽馬隅體。（此借隅字方法名色名之。）用棋子照數壘疊。即成平頂四角堆如方窖形。但偏正異耳。第一數上方甲乙三自乘。再乘高三。得一個甲壬方體積。第二數下方甲丙五自乘。再乘高三。又得一個甲壬方體積。及辛己乙丁二個方體廉積。壬戊一個方體隅積。第三數甲乙上方三乘甲丙下方五。再乘高三。又得一個甲壬方體積。及一個辛己方體廉積。合而計之。共得三個方體積。又得三個方塹廉積。即六個塹堵廉積。又得一個方體隅積。即三個陽馬隅積。以六個塹堵廉積。三個陽馬隅積。分博三個方體。即成三個平頂四角堆。與方窖理同。然一個方體隅。等三個陽馬體隅。在方窖亦然。若堆壘則少三個。蓋壬戊陽馬隅體。以底二個自乘。再乘高三個。得方體隅十二個。尙少三個。故須每層補一個。三層共補三個。而有第四數也。



㊃如前積有上方三求下方。則以上方三減一餘二。爲上虛四角尖堆之底方。用第二十條法求得積五個。與前積相加。照第二十一條。有積求邊法。求得下方五個。　如有下方五求上方。則以下方五依第之每邊。亦用第十八條法求得積四個與三十五個相減。餘三十一個。合問。　又法。以底邊五加一得六。以三加一得四。乘之。得三十二。爲

六。與邊五相乘。得三十。爲第一數。又以上邊三與下邊五相併。得八。以三加一得四。乘之。得三十二。爲第二數。兩數相併。得六十二。又以上邊三。與下邊五。相減餘二。加一得三。爲尅數。以乘六十二。得一百八十六。六歸合問。

蓋兩個平頂三角堆。合之則成一個平頂長方堆。上闊三長四。下闊五長六。即與第二十七條闊同。此第一數。以下邊五加一乘邊五。即彼條第二數甲戊面積也。此第二數。以上邊三加下邊五共八。以上邊三加一（上邊三爲闊。加一得四。爲長也。）乘之。即彼第一數甲壬面積。（與四乘闊得。）半及第四數也。（上長四乘上闊五。得二十。與堆壘三層十九條四層一相符。）第三數甲己與甲丁兩面積之折

二十條法求得四角尖堆全積五十五个。與前積五十个相減。餘五个。爲上盧四角尖堆積。照第二十一條有積求邊法求得底方。加一卽所求上方。曰六十二个。

㊀如平頂長方堆。上長四个。闊三个。下長六个。闊五个。求積。法以底長六闊五。用第二十二條法求得長方全堆七十个。又以上長四闊三各減一。餘長三闊二。爲上盧長方堆之長闊。仍用第二十二條法求得上盧長方堆積八个。於全積七十个內減之。餘六十二个合問。又倣直線體篇第十一條上下不等長方體求積法。以上長四乘上闊三得十二。爲第一數。以下長六乘闊五得三十。爲第二數。又以上闊三乘下長六得十八。上長四乘下闊五得二十。二數併得三十八。折半得十九。爲第三數。又以上下長相減。餘二。折半得一。爲第四數。併四數得六十二个。又以上長與底長相減。餘二。加一得高三層。與併得之六十二个相乘。得一百八十六个。三歸之得積。合問。爲圖明之。甲戊平頂長方堆一个。內分甲壬爲方。乙丁及辛己爲兩堑堵。庚壬戊爲陽馬隅。第一數。以上長甲乙四乘闊乙壬三。得十二。爲甲壬長方面積。又以高二層乘之。得三十六。成一个方體積。第二數。以下長甲丙六乘闊丙戊五。得三十。爲甲戊長方面積。再以高三乘之。得九十。爲一个方體積。又爲兩方體廉積。卽四个塹堵體積。第三數。又以上長甲乙四乘下闊甲庚五。得二十。爲甲己長方面積。又以上闊甲辛三乘下長甲丙六。得一十八。爲甲丁長方面積。併二數得三十八。折半得十九。（蓋甲己長方內。分甲壬長方及辛己長方。甲丁長方內。分甲壬長方及乙丁長方。各長方一也。半之。爲一甲壬長方。一子壬長方。一乙午長方。）再以高三乘之。得五十七。爲一个方體積。（內。辛己長方積。爲兩个塹堵體積。卽中辛己。必堵一。乙丁長方積。爲兩个塹堵體積。卽半乙丁。必爲一个。）合而計之。共得三个方體積。六个塹堵廉積。第三數。又以上長甲乙四乘下闊甲庚五。得二十。爲甲己長方面積。又以上闊甲辛三乘下長甲丙六。得一十八。爲甲丁長方面積。併二數得三十八。折半得十九。第三數。再以高三乘之。得五十七。爲一个方體積。六个塹堵廉積。三个陽馬隅體積。第三數。又以上長甲乙四乘下闊甲庚五。得二十。爲甲己長方面積。又以上闊甲辛三乘下長甲丙六。得一十八。爲甲丁長方面積。併二數得三十八。折半得十九。第三數。再以高三乘之。得五十七。爲一个方體積。六个塹堵廉積。三个陽馬隅體積。第三數。又以上長甲乙四乘下闊甲庚五。得二十。爲甲己長方面積。又以上闊甲辛三乘下長甲丙六。得一十八。爲甲丁長方面積。併二數得三十八。折半得十九。第三數。再以高三乘之。得五十七。爲一个方體積。六个塹堵廉積。三个陽馬隅體積。以六廉三隅分傳三个方體。成三个平頂長方堆。與直線篇所論同理。然一个方體隅。等三个陽馬體隅。在直線篇則然。而在堆垜則少三个。蓋壬戊陽馬隅堆計五个。三堆計十五个。今方體隅。止以底二个自乘。再乘高三个。得十二个。倘少三个。故須每層補一个。三層共補三个。而有第四層也。

㊁如前積。有上長闊。求底長闊。則以上長闊各減一。爲上廬小長方堆之底長闊。用二十三條法求得。與前積相加。得長方堆全積。用二十三條法求得底長闊。如有底長闊求上長闊。則用二十二條法。以底還求得長方堆全積。與前積相減。餘爲上盧小長方積。用二十三條法求得小長方積之底長闊。

算迪　卷五

雜題

㊀設如有錢。在百文以下。不知其數。以三數之餘二文。以五數之餘三文。以七數之亦餘二文。問錢總數幾何。　曰二十三文。

法以七十。爲三數餘一之率。（七十以五數七數皆盡。惟以三數之。則餘一。三數餘一。卽知其數爲七十也。）二十一。爲五數餘一之率。（三數七數皆盡。五數餘一也。）十五。爲七數餘一之率。（三數五數皆盡。惟七數餘一也。）

乃以七十乘餘二。得一百四十。（五數七數皆盡。三數餘一。知爲七十。則餘二必爲一百四十矣。）以二十一乘餘三。得六十三。以十五乘餘二。得三十。三數共併得二百三十三。設使問者云。在二百文以上。則此數宜令去二百三十三文。（分之爲三。一爲一百四十。）則餘三數。（三數餘二者也。一爲六十三。）則五數餘三者也。一爲三十。）則七數餘二者也。則合所餘之數計之。必爲二百二十三矣。因問者云。在一百以下。則須減兩个一百零五。乃三數五數七數俱盡之數。凡三樣數皆無餘者。知必一百零五。或兩个一百零五。或無數一百零五。但視問者界限酌減。或酌增。俱可也。今問者云。在一百以下。則於二百三十三內。減一个一百零五。所餘一百二十八。尙在一百以上。故又減一百零五。所餘二十三。正合一百以下之問。故定其數爲二十三也。明此。則或以五數七數九數命算。皆可倣此例推之。

㊂設有三人治田．一人日耘七畝．一人日耕三畝．一人日種五畝．今令一人自耕自種自耘．問一日治田幾何．法以七畝三畝五畝．連乘得一百零五畝．爲治田總衰數．以每日耘七畝除之．得十五日．爲耘田衰數．以每日耕三畝除之．得三十五日．爲耕田衰數．以每日種五畝除之．得二十一日．爲種田衰數．三數相併．得七十一日．爲一率．一百零五畝．爲二率．一日爲三率．得四率．一畝四分七釐有餘．卽每日自耕自種自耘之數也．此法．蓋因一日耘七畝．則一百零五畝．須耘十五日．一日耕三畝．則一百零五畝．須耕三十五日．一日種五畝．則一百零五畝．須種二十一日．併之．得七十一日．是一人自耕自種自耘．治田一百零五畝．卽知一日治田一畝四分七釐有餘也．

㊃設如有銀三百九十六兩．令甲乙丙丁四人分之．甲得二分之一．又多十兩．乙得五分之三．內少六兩．問四人各得銀數幾何．

法先以總銀三百九十六兩．內減去甲多十兩．丙多八兩．餘三百七十八兩．又加乙少二十兩．丁少六兩．共得四百零四兩．爲各分之總銀數．乃以甲分母二．乙分母五．丙分母三．丁分母四．連乘之．得一百二十．爲總衰數．於總衰一百二十內．取二分之一．得六十．爲甲衰．取五分之三．得七十二．爲乙衰．取三分之一．得四十．爲丙衰．取四分之一．得三十．爲丁衰．併之得二百零二．衰爲一率．以各分總銀數四百零四兩爲二率．一衰爲三率．得四率二兩．乃以二兩．用甲衰六十乘之．得一百二十兩．加所多十兩．得一百三十兩．卽甲所分之銀數．用乙衰七十二乘之．得一百四十四兩．內減所少二十兩．餘一百二十四兩．卽乙所分之銀數．用丙衰四十乘之．得八十兩．得八十八兩．卽丙所分之銀數．用丁衰三十乘之．得六十兩．減所少六兩．餘五十四兩．卽丁所分之銀數．將四人所分之銀．併之．得三百九十六兩．以合原數也．

㊄設如甲乙丙三商．貨殖二年．共得利銀八千五百八十兩．甲原出本銀三千兩．至滿八月收回一千兩．至滿十九月又添一千二百兩．乙原出本銀二千四百兩．至滿六月．收回八百兩．至滿十五月．又添一千六百兩．丙原出本銀二千兩．至滿七月．悉收回．至滿十七月．別出本銀一千六百兩．各人分得利銀若干．

法以甲本銀三千兩．與八月相乘．（滿八月收回一千兩．餘二千兩．以前．皆爲三千兩．）得二萬四千兩．又以收回一千兩．與原本銀二千兩相減．餘二千兩．以八月與十九月相減．餘十一月．（八月收回一千兩．餘二千兩．十九月後方添一千二百兩．爲三千二百兩．則是八月以後．十九月以前．此十一月皆爲三千二百兩．）得二萬四千兩．又以二千兩加所添一千二百兩．得三千二百兩．以十一月與二千兩相乘．得二萬二千兩．以十九月與二十四月相減．餘五月．（十九月後添一千二百兩．是十九月以後．二十四月以前．此五月皆爲三千二百兩．）以五月與三千二百兩相乘．得一萬六千兩．以三得數相併．共六萬二千兩．爲甲之共衰數．乙本銀二千四百兩．與六月相乘．（滿六月收回八百兩．餘一千六百兩．以前．皆爲二千四百兩．）得一萬四千四百兩．又以收回八百兩．與原本銀二千四百兩相減．餘一千六

百兩．以六月與十五月相減．餘九月．（六月後收回八百兩．餘一千六百兩．十五月後方添一千二百兩．是六月以後．十五月以前．此九月．皆爲一千六百兩．）得一萬四千四百兩．又以一千六百兩相乘．得二萬三千兩．以十五月與二十四月相減．餘九月．（十五月後添一千二百兩．是十五月以後．二十四月以前．此九月皆爲三千兩．）以九月與三千兩相乘．得二萬七千兩．三數相併．共五萬五千八百兩．爲乙之共衰數．丙本銀二千兩．與七月相乘．（滿七月悉收回．則七月以前．皆爲二千兩．）得一萬四千兩．又以十七月與二十四月相減．餘七月．（七月悉收回不算外．十七月以後．至第十七月．方出本銀．）與別出本銀一千六百兩相乘．得二萬七千二百兩．爲丙之共衰數．以甲乙丙三衰數相併．（甲六萬二千．乙五萬五千八百．丙二萬七千二百．）共得一十四萬三千兩．爲一率．總利銀八千五百八十兩．爲二率．一兩爲三率．求得四率六分以各人衰數乘之．甲得三千七百二十兩．乙得三千三百四十八兩．丙得一千五百一十二兩．爲各人所得利銀之數也．

㊅如有一大石．不知其重．但知一小石重四兩．求大石重幾何．

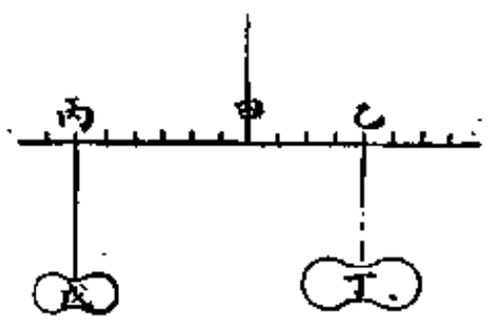
法用一木杆．結繩於中．兩端令平．乃以大石掛於一端．以小石作錘稱之．如大石距提繩一寸．小石距提繩六寸．得平．則以一寸爲一率．小石重四兩爲二率．六寸爲三率．求得四率二十四兩．卽大石之重也．如圖．甲乙爲大石．距提繩一寸．甲丙爲小石．距提繩六寸．丁爲大石．戊爲小石．戊小石之重．卽甲丙之分．故甲乙與戊小石之比．同於甲丙與丁大石之比也．

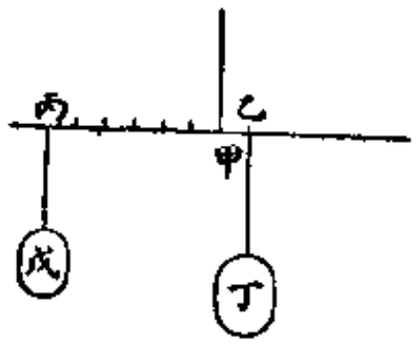
㊆設如有銀．大小二錠．共重十五兩．求大小錠各重幾何．

法用一木杆．結繩於中．兩端令平．乃以大錠小錠各掛一端．如大錠距提繩四寸．小錠距提繩六寸．得平．則以四寸六寸相加．得十寸．爲一率．共重十五兩爲二率．大錠距提繩四寸爲三率．得四率六兩．卽小錠之重．如以小錠距提繩六寸爲三率．則得四率九兩．卽大錠之重也．如圖．甲乙爲大錠．距提繩四寸．甲丙爲小錠．距提繩六寸．故以甲乙甲丙共分．與丁戊共重之比．同於甲乙與戊小錠之比．亦同於甲丙與丁大錠之比也．

㊇如有稱．稱頭比稱尾輕四錢．錘重九兩．因失去錘．借一重十二兩之錘．稱物得四兩．問原錘稱物重若干．　曰五兩二錢．

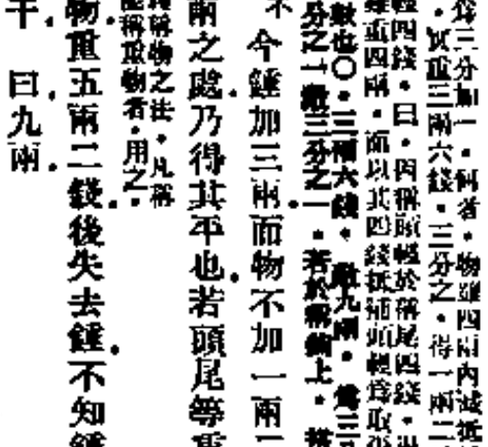
法以原錘九兩作一率．今錘十二兩作二率．物重四兩爲三率．求得四率四兩八錢．加抵頭輕四錢．共得物重五兩二錢．合問．何則．試以九兩之錘．稱物得四兩．其平如水．設加錘三兩．爲一分．則當於物加





一兩二錢．亦爲三分加一．稱者．物輕四兩內減抵補頭輕四錢．餘四兩二錢也．乃仍其平．問何故減抵輕四錢．曰．因稱頭輕於稱尾四錢．而物雖重四兩．而以其四錢抵補頭輕．爲取平之法．實餘三兩六錢．與物重四兩相敵之數也○．三稱六錢．數九兩．爲三分．數三兩．爲三分之一．數三分．數四錢．則稱物之二錢．數三兩．爲三分之一．數三分之一．若於稱頭上．指異四錢．則稱物之頭．即爲實數．不用扣補頭輕矣．

今鍾加三兩而物不加一兩二錢．故須壓少一兩二錢．當四兩之處．乃得其平也．若頭尾等重之稱．不用加減．不知鍾重．今欲造囘一



三七四

石中之一石．分爲三分．每分得三斗三升三三不盡也．米換銀．如銀貿物．每石出五斗換之．而適足．出三錢三三貿之．則銀少二兩．三斗三三不盡．換之而少二石．如每銀一兩．出五錢貿之．則適足．出三石．固單法也．因三斗三升三三不盡．難算．故變每石取三斗三三不盡．爲每石取五斗．爲每石取二分之一．又變爲全米取二分之一也．以變石斗爲分數．當用通分法．以兩分母互得六分．爲總母．又以右母三互左子一．得三分．通二分之一．又以左母二互右子一．得二．通三分之一．爲六之二也．夫左右皆化爲六分．是分數同也．而中層差一分．則下層差二石．是一分即二石也．故以一分爲一率．二石爲二率．六分爲三率．求得四率十二石也．

㊥如井不知深．即上條知數也．不知銀不有繩一條．不知其長．即上條米不知數也．但知取繩二分之一比井深．則繩短二尺．問繩長井深．曰繩長十二尺．井深六尺．

法同上條．

㊦如有紗一匹．即上條絹也．欲作帳子．其每幅之長．照舊帳．即上條井深．先摺作六幅．將此紗用去一尺四寸．將餘紗摺作七幅．則每幅與花帳之長恰等．猶云據七幅．則七幅共用去一尺四寸．是一幅用去二寸也．用去二寸．而恒德帳幅每．則來用去之原米．每幅必比舊帳長二寸矣．問原紗長及舊帳每幅長各若干．

法照上條．用兩盈法算之．

㊧如商人販緞．不知每匹價銀若干．緞價如上條紗之長．況銀若干．稅銀如上條舊帳幅．但云每匹價四兩．以二十分分四兩．得每分二錢．比元銀多一錢也．若取四十分之一納稅．則適足．問緞每匹價銀及稅銀．

同井深條．

㊨此問可改云．每匹取二十分之一準折稅銀．則多銀一錢．若取四十分之一納稅．則適足．問緞每匹價銀及稅銀．

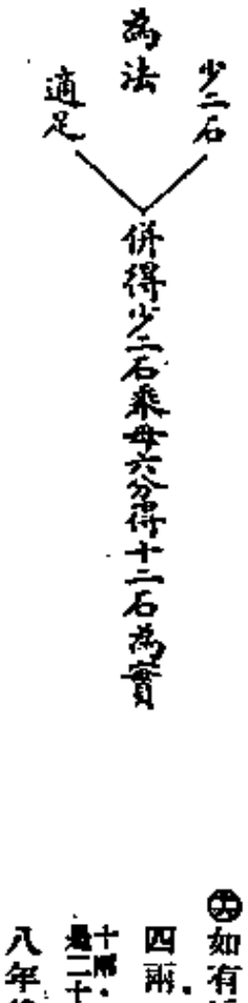
之一折稅．則適足．

㊩亦可改云．每販二十匹．取一匹準折稅銀．則多銀二兩．二十匹．價銀八十兩．每匹扣銀四兩．故比稅銀多二兩．若販四十匹．取一匹折稅．則適足．如舊用鍵盒法算之矣．詳下文．

取半匹折稅．則適足．此已上俱證明算法耳．若又改云．非販二十匹．取一匹折稅．則

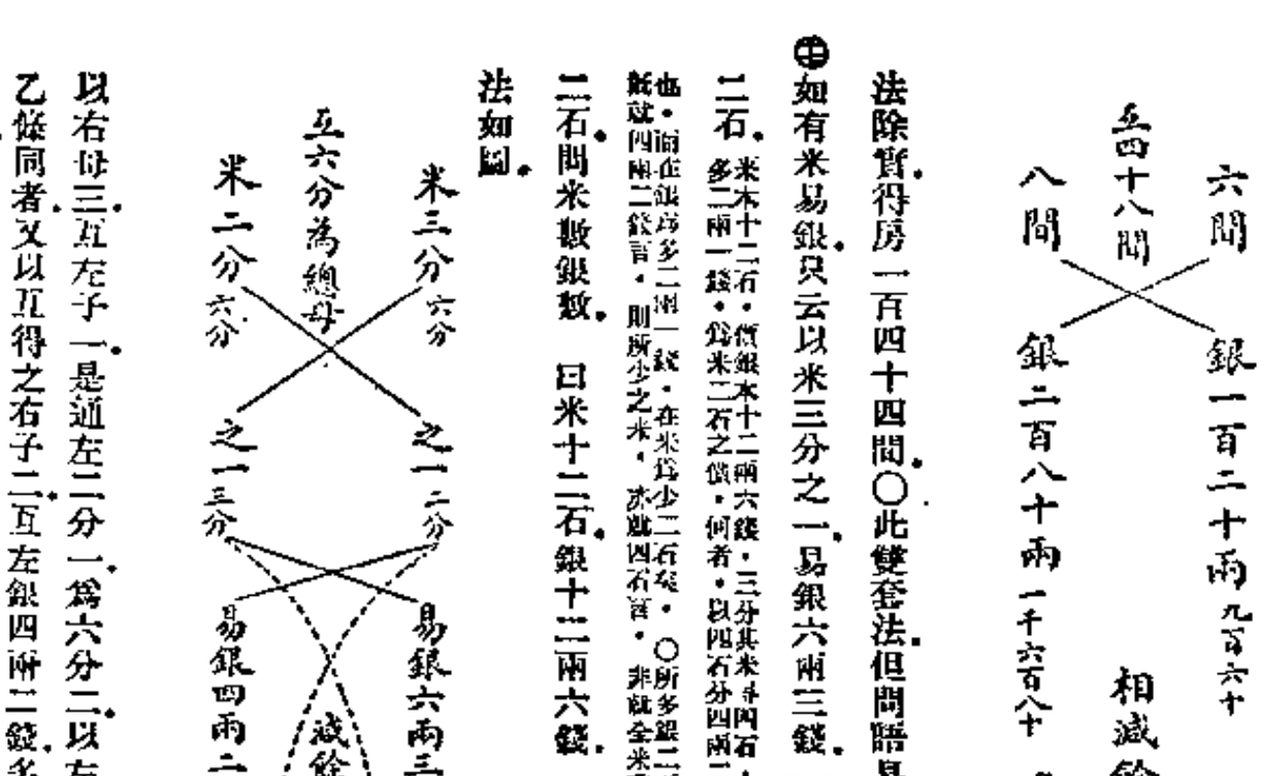
㊪如有房不知間數．即知人．不知間數．如不知人多少．亦不知房價．知不知每人應平銀多少．若干人若干銀．若干也．但云房六間．每年租銀二十四兩．給每六人每銀二十四兩．五年後．每年租銀二十四兩．則五年租銀得一百二十兩．後每六人每年租銀一百二十兩也．依照一百二十四算之．勿貸間諸所惑．適得回本銀．此即每六間價銀一百二十兩．房八間．每年租銀三十五兩．是二十四個六間．價二千八百八十兩．是二十四個一百二十兩．故爲適足．若每房八間．每年租銀三十五兩．則八年後．一年租銀爲二百八十兩．除得回本銀外．又得利銀二千一百六十兩．是十八個八十兩．若得租銀五千零四十兩．除原價二千八百八十兩外．尚得利二千一百六十兩．問房數及價．曰房一百四十間．價二千八百八十兩．

法如下圖．



此單法之用．通分者．何則．取全米十二石．分爲二分．每分得五斗也．十二之比六．即一之比五．皆二與一之比例也．取全米十二石中之一石．分爲二分．每分得六石．即同取全米十二石．分爲三分．每分得四石．即同取全米十二

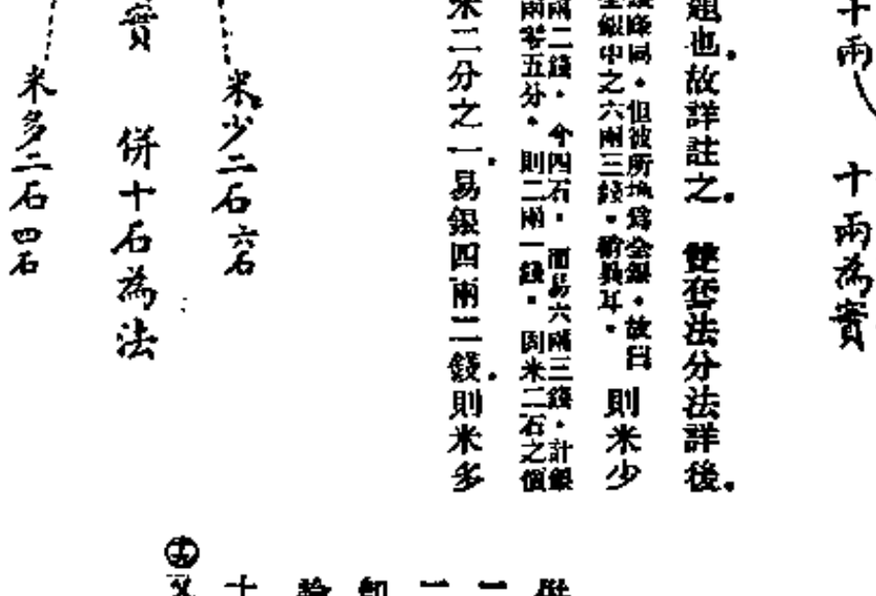
486



法除實。得房一百四十四間。○此雙套法。但問語易惑人。所謂難題也。故詳註之。雙套法分法詳後。

㊥如有米易銀。只云以米三分之一。易銀六兩三錢。此與上甲米換乙銀條同。但彼所換。皆金銀。故曰換之。此所換乃全銀中之六兩三錢。輕重耳。則米少二石。米本十二石。價銀本十二兩六錢。三分其米。得四石。亦三分其價。得四兩二錢。今四石。而易六兩三錢。計銀多二兩一錢。為米二石之價。何者。以四石分四兩二錢。見每石價一兩零五分。則二兩一錢。因米二石之價也。而在銀內多二兩一錢。在米為少二石矣。○所多銀二兩一錢。既就四兩二錢言。則所少之米。亦就四石言。非就全米言也。若以米二分之一。易銀四兩二錢。則米多二石。問米數銀數。曰米十二石。銀十二兩六錢。

法如圖。



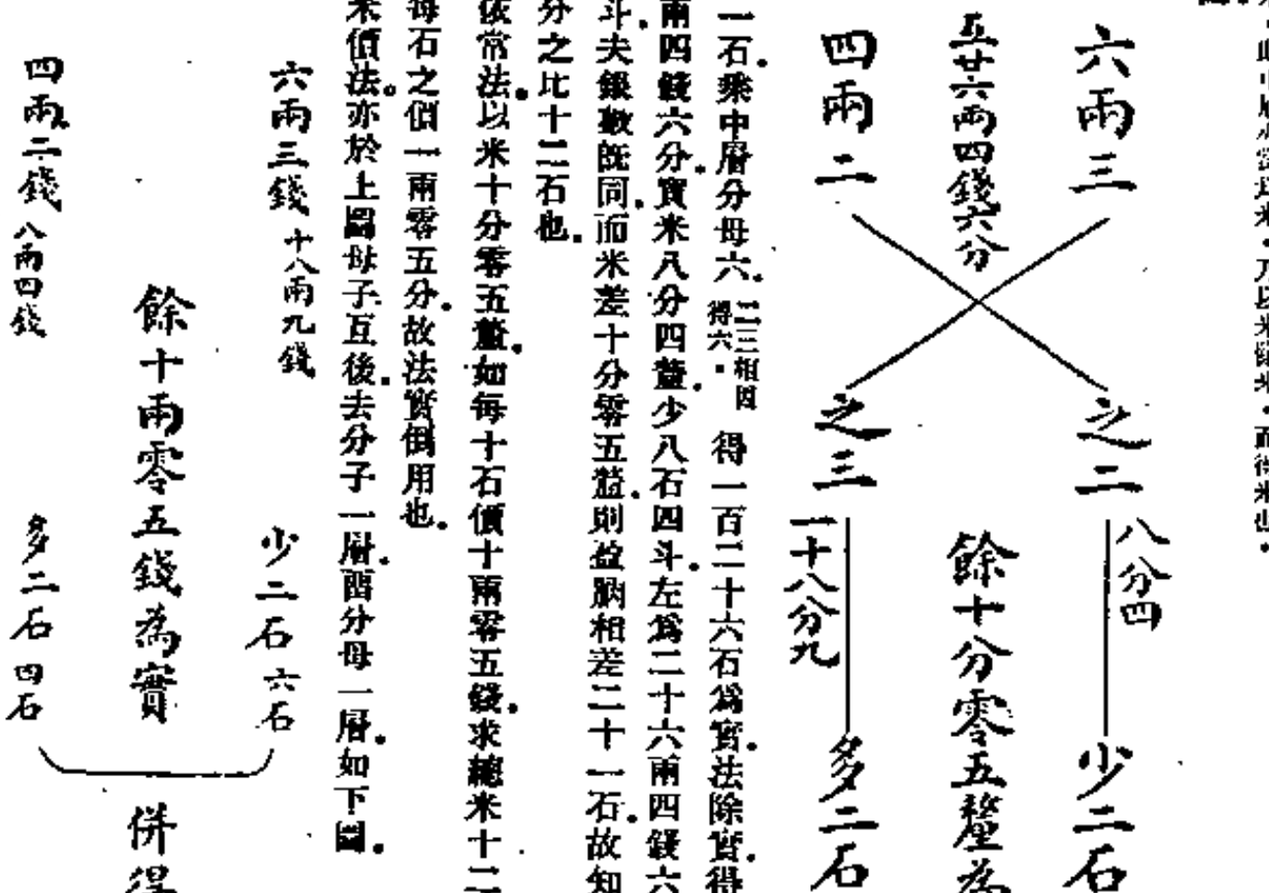
以右母三五左子一。是通左二分一。為六分二。以左母二五右子一。是通右三分一。為六分三。此與甲乙條同者。又以五得之右子二。五左銀四兩二錢。多米二石。為左米六分之二。易銀八兩四錢。左銀四兩二錢。以二五之。米原銀十二兩六錢之三分一。以二五之。則為六分之二也。多米四石。左米二石。米為元米折半六石之二分一。以二五之。則為六分之二也。又以五得之子三。五右銀六兩三錢。少米二石。是通米三分之一。易銀六兩三錢。少米二石。為右米六分之三。易銀十八兩九錢。右米六兩三錢。米原銀十二兩之三分一。以二五之。則為六分三。少米六石也。右米既同為六分。而銀差十兩零五錢。則米差十石。是二分一。為六分三。則為六分三也。左右米既同為六分。而銀差十兩零五錢。則米差十石。是

㊦設如有一數。不知幾何。但云以三乘之。再加一十。又以四乘之。再加二十。又以五乘之。再加三十。又以六乘之。再加四十。共得六千七百。問原數幾何。

法先以所加之一十。以四乘之。又以五乘之。又以六乘之。得一千二百。再以所加之二十。以五乘之。又

米數者下射盈朒之銀。中層亦為銀。以銀除銀。非米。此下層既為米。則中層亦當為米。乃以米除米。而得米也。

如下圖。



㊧又先求米價法。亦於上圖母子互後。去分子一層。酌分母一層。如下圖。

右銀及少米。俱以右三分通之。如第一圖以右分子二五之也。得銀十八兩九錢。少米六石。左銀及多米。俱以左二分通之。如第一圖以左分子三五之也。得銀十八兩九錢。少米六石。左銀及多米。俱以左二分通之。如第一圖以左分子三五之也。得銀十八兩四錢。多米四石。按此惟分子相同。及母子俱一位者。乃可用以取捷。否則不必也。

以六乘之得六百再以所加之三十以六乘之得一百八十乃以所得之三數相加得一千九百八十併所加之四十共二千零二十與共數六千七百八十相減餘四千六百原數以三乘之仍得三又以四乘之得一十二又以五乘之得六十又以六乘之得三百六十爲一率原數一爲二率以連乘總數四千六百八十爲三率求得四率十三即爲原數也

此法蓋因三乘原數外加一十而又用四乘五乘六乘則此一十已用四乘五乘六乘矣四乘後加三十而又用五乘六乘則此二十已用五乘六乘矣五乘後加三十而又用六乘矣故將一十二十三十之數亦用連乘併後所加之四十與共數相減然後爲三四五六與原數連乘之整分而以三四五六連乘所得之三百六十與原數一爲比例即同於今三四五六連乘所得之四千六百八十與原數十三之比例也

㊁設如甲乙二車運糧甲車先行二日乙車後行五日追及甲車比乙車運價少五錢又甲車先行二日乙車後行七日追過甲車八十里甲車比乙車運價少一兩一錢問甲乙二車日行里數及運價各幾何

甲車先行二日乙車行五日追及是乙車行五日甲車行七日其里數相等也　運價

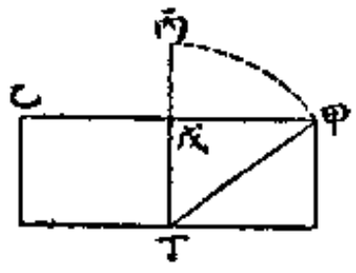
法以乙車五日爲正甲車七日爲負里數相等作一空位甲車先行二日乙車行五日甲車行七日其里數相等也　運價多五錢爲正列於右又以乙車七日爲正甲車九日爲負過八十里多一兩一錢爲正列於右乙五日遍乘左乙七日甲九日多八十里多一兩一錢得乙三十五日仍爲正甲四十五日仍爲負多行四百里運價多五兩五錢仍爲正又以左乙七日遍乘右乙五日甲七日運價多五錢得七千四百二十四步開平方得一百三十二步爲半較與半和一百五十六步相減得二十四步爲原闊數以闊除原積八百六十四步得三十六步爲原長數也此法蓋因三和內有三長三闊加一長二闊共四長五闊如以四較加於四闊則又成四長是共得八長一闊之共數今將原積八倍之成一大長方形其闊即原闊其長爲原長之八倍故以三百一十二爲長闊和求得闊即爲原闊以原闊除原積即得原長也

㊂設如買果木樹不知樹數亦不知樹價但知樹每株之價爲樹共數之六倍而每株腳錢六文共腳錢共三千六百文問樹每株價及樹數各幾何

法先以共錢三千六百文內減之得二萬一千六百文爲長方積腳錢六文爲縱多六文折半得三文爲半較自乘得九文與二萬一千六百文相加得二萬一千六百零九文開平方得一百四十七文爲半和內減半較三文得一百四十四文爲樹每株之價六歸之得二十四爲樹之共數也此法以樹數爲闊樹價并腳錢爲長成長方形因每株之價爲樹數之六倍是長爲闊之六倍又多六文故六倍其積則長比闊多六文故以帶縱開方法算之得闊爲樹價六歸之得樹數也

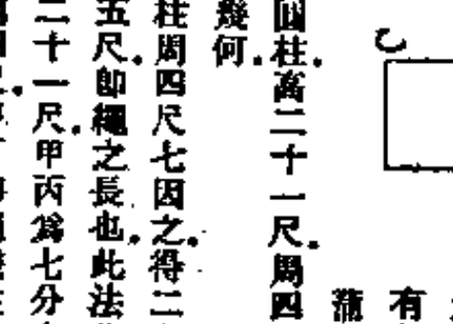
㊃設如一河闊一丈二尺中間生一蒲草出水面三尺斜引蒲稍至岸適與岸齊問河長水深各幾何

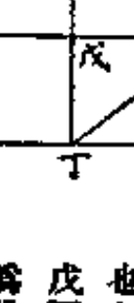
法以河寬一丈二尺折半得六尺爲句。以蒲稍出水三尺爲股弦較。乃以句六尺自乘得三十六尺。以股弦較三尺除之。得一十二尺爲股弦和。加股弦較三尺。得一十五尺。折半得七尺五寸爲弦。卽蒲之長也。如圖甲乙爲河寬。丙丁爲蒲長。與甲丁等。戊丁爲水深。丙戊爲蒲稍出水三尺。故戊丁爲股。甲戊爲句。甲丁爲弦。丙戊爲股弦較。用有句有股弦較之法。求得股。爲水深。得弦爲蒲之長也。



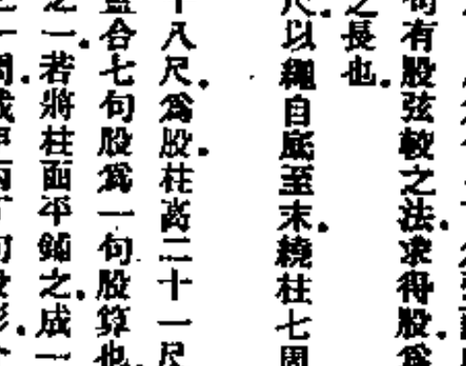
㊀設如圓柱高二十一尺。周四尺。以繩自底至末繞柱七周與柱適齊。問繩長幾何。

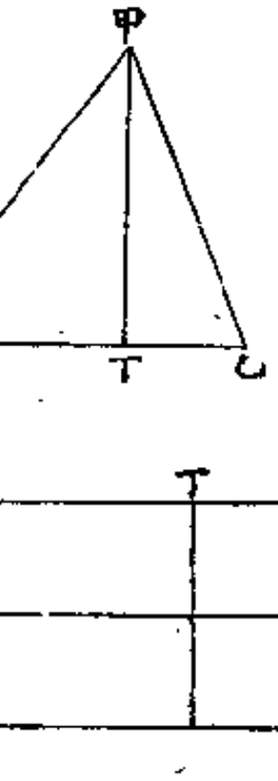
法以柱周四尺七因之。得二十八尺爲股。柱高二十一尺爲句。求得弦三十五尺。卽繩之長也。此法蓋合七句股爲一句股算也。如圖甲乙柱高二十一尺。甲丙爲七分之一。若將柱面平鋪之。成一平面。則丙丁卽柱周四尺。甲丁卽繩繞柱之一周。成甲丙丁句股形。今柱高爲甲丙之七倍。繩長爲甲丁之七倍。故





尺。與小腰較二尺相乘。得四衰多四尺。爲小分底自乘方積。大腰爲一衰多六尺。與大腰較六尺相乘。得十二衰多三十六尺。爲大分底自乘方積。以兩方積相較。則大分底方。爲小分底方之三倍多二十四尺。大分底方十二衰。爲小分底方四衰之三倍。卽將小分底方四衰之三倍。加多二十四尺。以三因之。得十二衰多七十二尺。與大分底方十二衰多三十六尺相減。仍餘二十四尺。乃以底三十八尺自乘。得七百八十四尺。內減去所多之二十四尺。餘七百六十尺。爲小分底自乘四正方。小分底乘大分底二長積。折半得三百八十尺。爲小分底自乘二正方。小分底乘大分底一長積。共成一大長方。底二十八尺爲長闊之較。用帶縱較數開平方法算之。得闊十尺。爲小分底。自乘得一百尺。以小腰較二尺除之。得五十尺。爲小腰與中垂線之和。內加小腰較二尺。得五十二尺。折半得二十六尺。卽小腰。又以小腰較二尺與大腰較六尺相減。餘四尺。卽大腰與小腰之較。與小腰二十六相加。得三十尺。卽大腰也。如闊甲乙丙三角形。甲乙爲小腰。甲丙爲大腰。乙丙爲底。自甲角作甲丁垂線。則分爲甲丁乙甲丁丙兩句股形。以甲乙甲丁股弦和。與甲乙甲丁股弦較相乘。則得乙丁句自乘之乙戊己丁正方形。見句股法。以甲丁甲丙股弦和。與甲丁甲丙股弦較相乘。則得丁丙句自乘之庚己丁正方形之三倍。多二十四尺。故於乙壬庚子癸辛爲大分底乘小分底二長方。共成丑寅卯丙一長方形。折半得丑辰己丙長方形。乙丙卽長句自乘之丁庚辛丙正方形。丁庚辛丙正方形。既爲乙戊己丁正方形之三倍。多二十四尺。故於乙壬癸丙大正方形內減去二十四尺。餘者卽與乙戊己丁三正方等。是其得乙戊己丁四正方。戊壬子己。庚子癸辛。爲大分底乘小分底二長方。共成丑寅卯丙一長方形。折半得丑辰己丙長方形。乙丙卽長句自乘之丁庚辛丙正方形。丁庚辛丙正方形。既爲乙戊己丁正方形之三倍。多二十四尺。故於乙壬

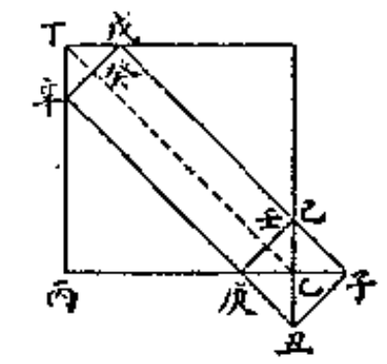




將柱周亦加七倍。成甲乙戊句股形。甲乙爲句。乙戊爲股。求得甲戊。卽繩長也。

㊁設如一方匣內對角斜容一比例尺。長一尺一寸。寬三寸。問匣方邊幾何。

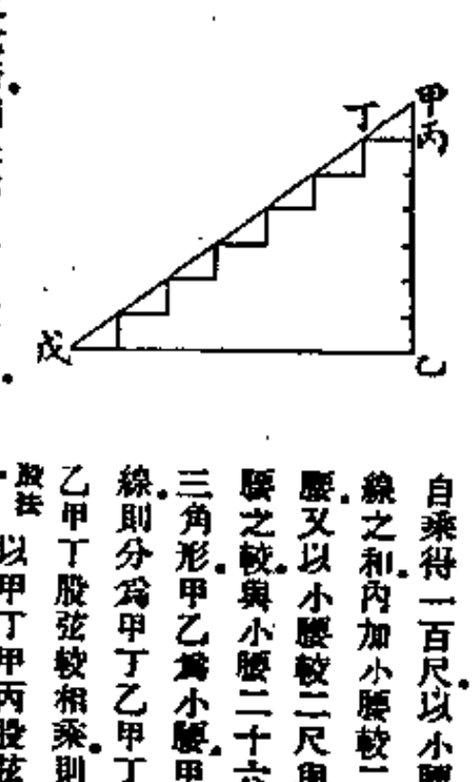
法以比例尺寬三寸。與長一尺一寸相加。得一尺四寸。自乘折半。開方得九寸八分九釐九毫。卽方匣之邊數也。如圖甲乙丙丁方匣內容戊己庚辛比例尺。丁乙爲對角斜線。癸壬爲比例尺之長。壬乙與丁癸二段。與己庚寬度等。蓋以己庚度作己子丑庚正方形。則乙爲方之中心。壬乙爲己庚方邊之一半。與壬庚等。而壬乙與丁癸兩段。卽與己庚等。故以比例尺之長闊相加。卽爲丁乙對角斜線。用斜求方之法。自乘折半開方。卽得方邊也。



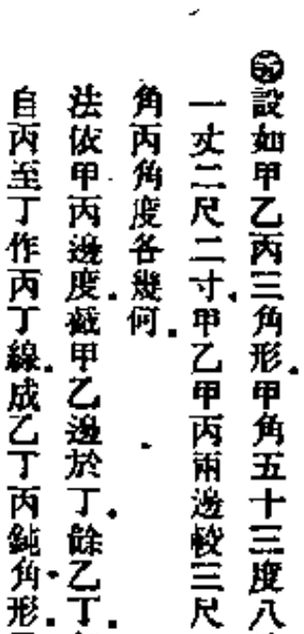
㊂設如三角形。底二丈八尺。小腰與中垂線之較二尺。大腰與中垂線之較六尺。問兩腰各幾何。

法借一衰爲中垂線。則小腰爲一衰多二尺。小腰與中垂線之和。爲二衰多二

尺。與大腰較六尺相乘。得十二衰多三十六尺。爲大分底自乘方積。以兩方積相較。則大分底方。爲小分底方之三倍多二十四尺。乃以底三十八尺自乘。得七百八十四尺。內減去所多之二十四尺。餘七百六十尺。爲小分底自乘四正方。小分底乘大分底二長積。折半得三百八十尺。爲小分底自乘二正方。小分底乘大分底一長積。共成一大長方。底二十八尺爲長闊之較。用帶縱較數開平方法算之。得闊十尺。爲小分底。自乘得一百尺。以小腰較二尺除之。得五十尺。爲小腰與中垂線之和。內加小腰較二尺。得五十二尺。折半得二十六尺。卽小腰。又以小腰較二尺與大腰較六尺相減。餘四尺。卽大腰與小腰之較。與小腰二十六相加。得三十尺。卽大腰也。如闊甲乙丙三角形。甲乙爲小腰。甲丙爲大腰。乙丙爲底。自甲角作甲丁垂線。則分爲甲丁乙甲丁丙兩句股形。以甲乙甲丁股弦和。與甲乙甲丁股弦較相乘。則得乙丁句自乘之乙戊己丁正方形。見句股法。以甲丁甲丙股弦和。與甲丁甲丙股弦較相乘。則得丁丙



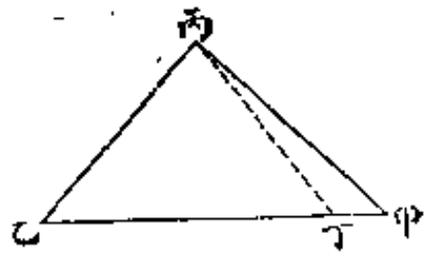
㊂設如甲乙丙三角形。甲角五十三度八分。與一百八十度相減。餘一百二十六度五十二分。折半得六十三度二十六分。卽丁鈍角之外角。與丁丙甲角等。其正弦八萬九千四百四十一。爲三率。求得四率二萬七千八百五十八。



寫內分角正弦。檢表得十六度十分。爲丙分角。與丁丙甲角六十三度二十六分相加。得七十九度三十六分。卽乙角度也。

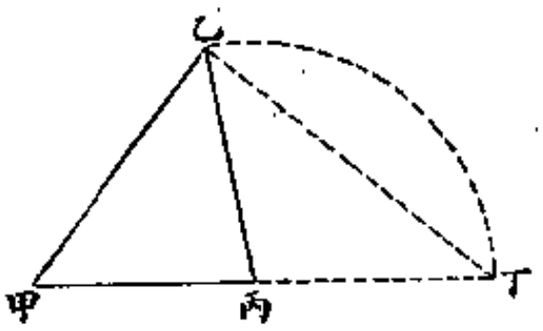
㊀設如甲乙丙三角形。甲角五十三度八分。甲丙邊一丈一尺二寸。甲乙乙丙兩邊較二尺八寸。求乙角丙角度各幾何。

法依乙丙邊度。截甲乙邊於丁。餘甲丁。卽兩邊較。自丙至丁作丙丁線成甲丁丙鈍角形。乃以甲丁邊二尺八寸。與甲丙邊一丈一尺二寸相加。得一丈四尺爲一率。甲丁與甲丙相減。餘八尺四寸。爲二率。甲角半外角六十三度半較角切線一十一度三十四分。爲三率。求得四率一十一度三十四分之正切線一十九寫九千九百八十六爲三率。求得四率一千九百九十一爲半較角切線。檢表得五十度十二分。爲半較角度。與半外角相減。餘十三度十四分。爲丙分角。倍之。與甲角相加。得七十九度三十六分。卽乙角度也。蓋以丙分角與甲角相加。則得丙丁乙角。與丙大分角等。是丙大分角。與一丙小分角。一甲角之度等。故倍小分角。與甲角相加。得丙全角也。



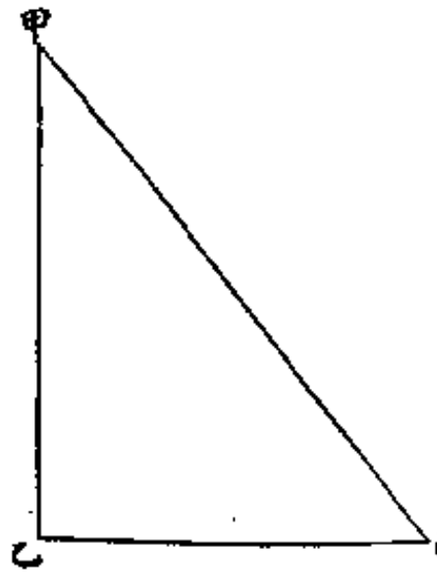
㊁設如甲乙丙三角形。甲角五十三度八分。乙丙邊一丈二尺二寸。甲乙甲丙兩邊和二丈六尺二寸。求丙角乙角度各幾何。

法以甲乙與甲丙相加。得丙丁。自乙至丁作乙丁線。成丁乙丙三角形。乃以乙丙邊一丈二尺二寸爲一率。丙丁邊二丈六尺二寸爲二率。甲角五十三度八分。折半得二十六度三十四分。卽丁角。與甲乙丁角等。其正弦四萬四千七百二十四。爲三率。求得四率。九萬六千卷四十六。爲丙乙丁角正弦。檢表得七十三度五十分。爲丙乙丁角。內減半甲角二十六度三十四分。卽甲乙丁角。餘四十七度十六分。卽甲乙丁角度。以甲角乙角相併。與半周相減。餘七十九度三十六分。卽丙角度也。



㊂設如有塔一座。不知其高。亦不知其遠。用日影測之。問塔高幾何。

法先立一表。長六尺。影長四尺。同時看塔影端。各記之。問時看表影差一尺。塔影端比先所記之處。離幾尺。如得八尺。乃以表影差一尺爲一率。表高六尺爲二率。塔影差八尺爲三率。求得四率四丈八尺。卽塔之高也。如圖。甲乙爲塔高。乙丙爲先所記塔影。乙丁爲後所記塔影。戊己爲表高。己庚爲先所記表影。己辛爲後所記表影。戊庚與甲丙丁。戊己庚與甲乙丙。皆爲同式形。故庚辛與戊己之比。同於丙丁與甲乙之比也。



㊃設如遠望一村。欲知其遠。用放鎗驗時儀墜子候之。問遠幾何。

法令一人在村邊放鎗。一見烟出。卽用驗時儀墜子候之。一聞鎗響卽止。計自見烟至聞響。得幾秒。如得三秒。卽以一秒爲一率。一百二十八丈五尺七寸爲二率。三秒爲三率。求得四率三百八十五丈七尺一寸。卽距村之遠也。蓋聲與烟一時並出。其見烟而來聞響者。聲來至也。故自見烟至聞聲之分。卽

路遠之分。皆以其分較之。路遠五里得七秒。以七歸之。每秒得一百二十八丈五尺七寸。即雷亦然。自一見電光。至聞雷響。候其秒數。即得里數也。

㊀設如梭形。闊四尺。中長九尺。求積幾何。

法以中長九尺。與闊四尺相乘。得三十六尺。折半得十八尺。即梭形積也。如圖。甲乙丙丁梭形。以乙丁與甲丙相乘。則成戊己庚辛長方形。其積比梭形多一倍。故半之。爲梭形積也。此法必甲乙與乙丙等。甲丁與丁丙等。或甲乙與甲丁等。乙丙與丁丙等。則其中長適爲兩三角形之乘線。故長闊相乘。折半而得積也。若中長不得爲乘線。則須先益得四邊數。及長數。或闊數。用三角形求中垂線法算之。

㊁設如三廣形。上闊三尺。中闊五尺。下闊四尺。上截長六尺。下截長四尺。求積幾何。

法以中闊五尺。與上闊三尺。相加折半得四尺。與上截長六尺相乘。得二十四尺。又以中闊五尺。與下闊四尺。相加折半得四尺五寸。與下截長四尺相乘。得二十八尺。兩數相併。得四十二尺。即三廣形積也。如圖。甲乙丙戊己三廣形。以乙戊線分之。則成甲乙戊己。乙丙丁戊兩梯形。故用梯形求積之法。（見直線形。）求得兩梯形之積。而併之。即爲三廣形積也。依術。以上下闊相加折半。加中闊。與長相乘。得積。此必上下兩截長數相等者。然後可算。若上下不相等。須用梯形算之。

㊂設如眉形。兩尖相距弦長二十四尺。外弧距弦九尺。內弧距弦四尺。求積幾何。

法以兩尖相距二十四尺爲弦。外弧距弦九尺爲矢。用弧矢求積法。九尺爲首率。弦二十四尺。折半得十二尺。爲中率。求得末率十六尺。加矢九尺。得二十五尺。爲圓徑。折半得半徑十二尺五寸。爲一率。半弦十二尺爲二率。半徑十萬爲三率。求得四率九萬六千。爲半外弧之正弦。檢八線表。得七十三度四十五分。爲半外弧之度分。倍之得一百四十七度三十分。爲外弧之度分。乃以三百六十度爲一率。外弧一百四十七度半爲二率。全徑二十五尺爲三率。求得四率三十二尺一寸七分九益五毫爲外弧之數。與半徑十二尺五寸相乘。折半。得二百零一尺。十二寸十八分。爲自圓心所分弧背三角形積。又以矢九尺。與半徑十二尺相乘。折半得四十二尺。爲自圓心至弦所分直線三角形積。與弧背三角形積相減。餘一百五十九尺一十二寸一十八分。爲外弧矢全積。（見曲線形。）又以兩尖相距二十四尺爲弦。內弧距弦四尺爲矢。亦用弦矢求積法。求得內弧矢虛積六十五尺三十七寸六十分。與外弧矢積相減。餘九十三尺七十四寸五十八分。即眉形積也。如圖。甲乙丙丁眉形。甲丙爲弦。乙戊爲外弧矢。丁戊爲內弧矢。成甲乙丙戊。甲丁丙戊兩弧矢形。故先求得甲乙丙戊弧矢形積。又求得甲丁丙戊弧矢形積。相減。即得甲乙丙丁眉形積也。

㊃設如橄欖形。長二尺四寸。闊八寸。求積幾何。

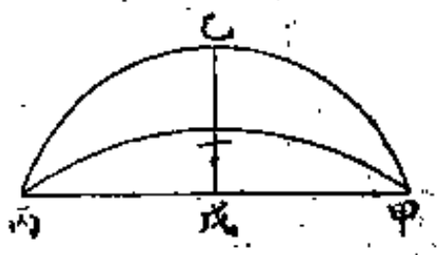
法以長二尺四寸爲弦。闊八寸折半得四寸爲矢。用弧矢求積法。求得弧矢積六十五尺三十七寸六十分。倍之。得一百三十尺七十五寸二十分。即橄欖形積也。如圖。甲乙丙丁橄欖形。自甲至丙作甲丙線。平分乙丁於戊。則成甲乙丙戊。甲丁丙戊兩弧矢形。故求得弧矢形積。倍之。即橄欖形積也。

㊄設如鏡形。徑一尺二寸。求積幾何。（得良徑自甲至丙也。）

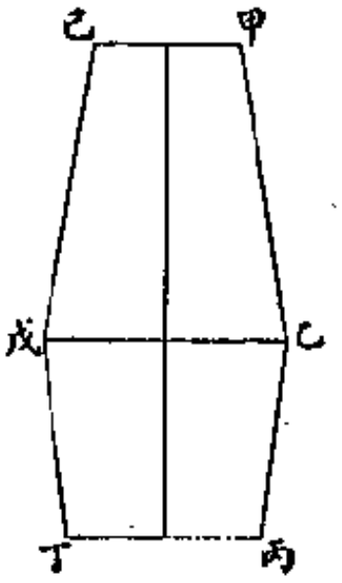
法以鏡形徑一尺二寸。求得圓面積一尺一十三寸零九分七十三毫。減餘四十一寸零九分七十三毫。倍之。得八十二寸一十九分四十六毫。即鏡形積也。如圖。甲乙丙丁鏡形。作戊己庚辛。四線。則分爲壬癸子丑寅卯辰巳八弧矢形。故先求得圓形積。又求得戊己庚內方積。相減。餘壬癸子丑四弧矢形。倍之。即得鏡形積也。

㊅設如銀錠形。徑一尺二寸。求積幾何。（徑甲丁也。）

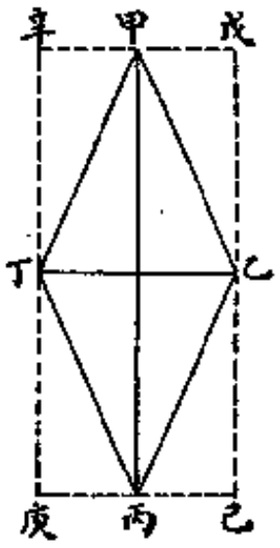
法以銀錠形徑一尺二寸。自乘得一尺四十四寸。折半得七十二寸。即銀錠形積也。如圖。甲乙丙丁戊己銀錠形。以甲丁徑自乘。折半。則得乙丙戊己正方。其所虛庚辛二弧矢形。與所益壬癸二弧矢形之積等。故乙丙戊正方積。即與銀錠形之積等也。



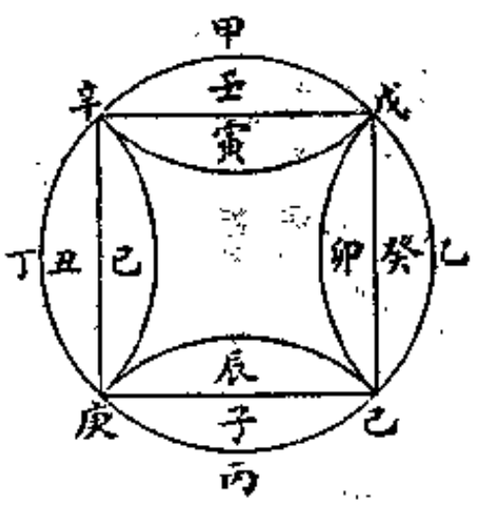
㊂

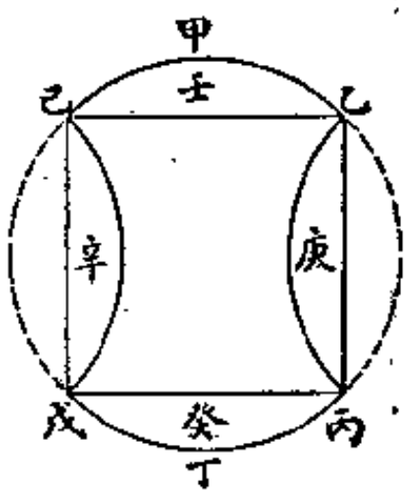


㊃

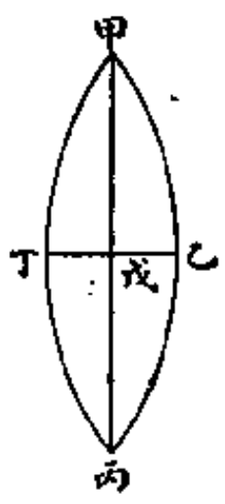


㊄



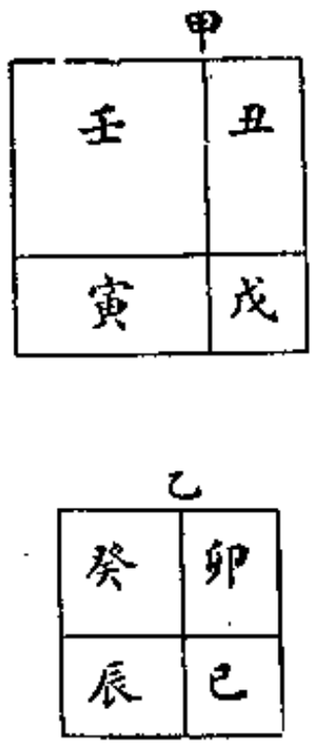


㊅

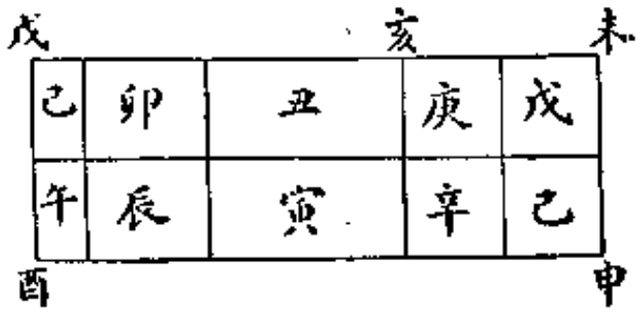


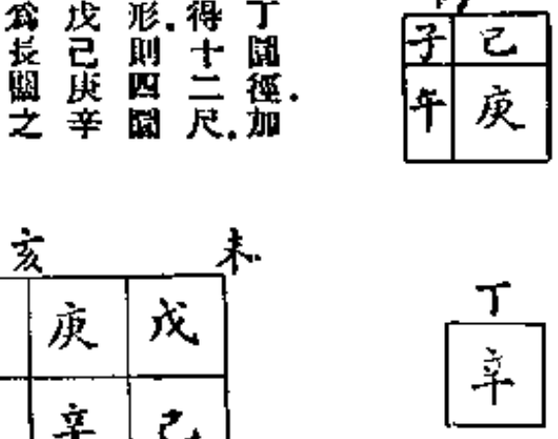
㊀設如甲乙丙丁四平圓共積二百一十七尺五十五寸五十三分一十蓋甲圓徑比乙圓徑多三尺．乙圓徑比丙圓徑多三尺．丙圓徑比丁圓徑多三尺．問四圓徑各幾何．

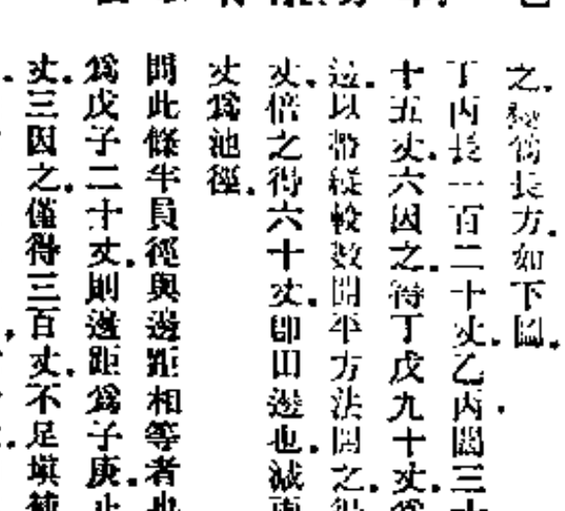
法用圓積方積定率比例以圓積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一率．方積一二七三二三九五四爲二率．四平圓共積二百一十七尺五十五寸五十三分一十蓋爲三率．求得四率二百七十七尺．爲四平方共積．乃以丙圓徑比丁圓徑所多之二尺．自乘得四尺．又以乙圓徑比丁圓徑所多之八尺．（乙比丁多五尺．甲又比乙多三尺．故甲比丁多八尺．）自乘得二十五尺．又以甲圓徑比丁圓徑所多之八尺．（乙比丁多五尺．甲又比乙多三尺．故甲比丁多八尺．）自乘得六十四尺．三數相併．得九十三尺．與四平方共積二百七十七尺相減．餘一百八十四尺爲長方積．以丙圓徑比丁圓徑多二尺乙圓徑比丁圓徑多五尺．甲圓徑比丁圓徑多八尺．相加得十五尺．爲長圓之較．用帶縱較數開平方法算之．得闊八尺．二歸之．得四尺．即丁圓徑．加二尺得六尺．即丙圓徑．再加三尺得九尺．即乙圓徑．再加三尺得十二尺．即甲圓徑也．如圖．甲乙丙丁四平圓形．變爲甲乙丙丁四平方形．則四圓徑之較．即四方邊之較．故於四方形內．減去壬癸子三較方．餘戊己庚辛四小正方．丑寅卯辰巳午六長方．非戊未申酉戌一長方．戊亥爲長圓之較．即三邊較之共數．故用帶縱較數開平方法算之．得闊．折半而得丁方邊．即丁圓徑．遞加之．即得甲乙丙各圓徑也．



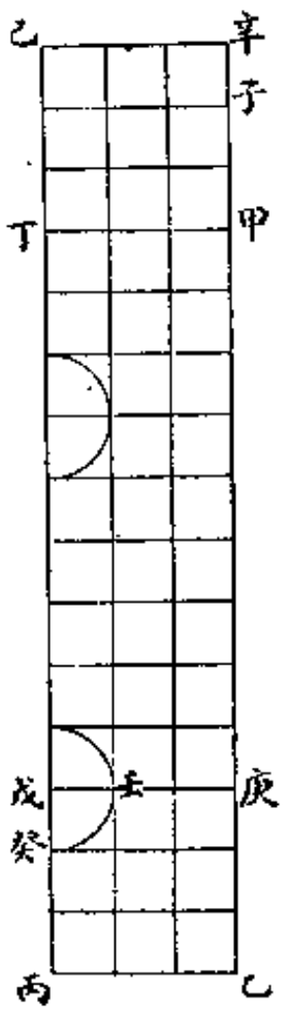
㊁今有方田．內開一員池．其田四邊至池界皆十五丈．以古率方內容員．員得方積四分之三算之．則田積爲二千九百二十五丈．若以今定率員得方積一百丈之七十八丈五三九八一六算之．則田積爲二千八百九十三丈一四一六五六．問田邊池徑各若干．　曰田邊六十丈．



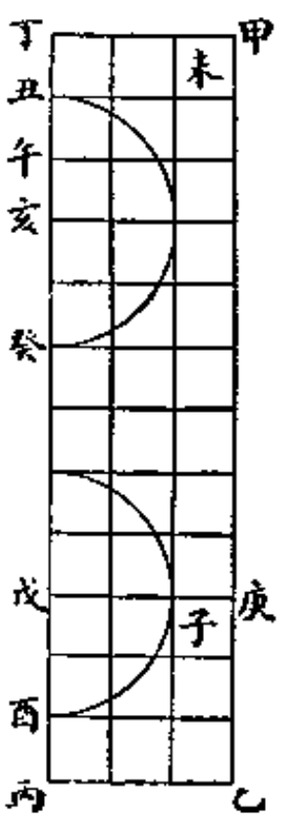




依古法算．以方邊員界相距十五丈．自乘得二百二十五丈．三因之．得六百七十五丈．爲池積．（十五丈．恰都員半徑三因員中徑．自乘方．即員積也．）加入田積二千九百二十五丈．得甲乙丙丁方積三千六百丈．將上圖中剖而連長之．變爲長方．如下圖．



丁丙長一百二十丈．乙丙闊三十丈．（皆十五丈．）並丁辛邊距十五丈．六因之．得丁戊九十丈．爲縱方．戊丙爲正方．邊以帶縱較數開平方法開之．得丙乙．即戊丙．三十丈．倍之．得六十丈．即田邊也．減兩距三十丈．餘三十丈．爲池徑．



問此條半員徑與邊距相等者也．（皆十五丈．）若半員徑爲戊子二十丈．則邊距爲子庚．止十丈．自乘得一百丈．三因之．僅得三百丈．不足填補池積．奈何．曰雖不足．然六因邊距丙酉．六十丈．加戊丙開方邊三十丈．共亥丙長九十丈．視原長丁丙一百二十丈．爲縮短丁亥三十丈．是將縮短丁亥之羸積九百丈．移填不足之數也．員半徑二十丈．自乘得四百丈．三因之．得池積一千二百丈．前已填三百丈．此又移填九百丈．合之爲一千二百丈．則恰填足矣．（亥未．員半徑自乘方也．爲員積三分之一．其積四百丈．甲亥．縮短三十丈．丁亥乘甲丁方也．甲丑乃三分之一．積三百丈．移甲丑三百丈．填未亥四百丈．計不足一百丈．夫一分抵一分．而少一百丈．即三分抵三分．必少三百丈也．故須填三百丈而足也．）

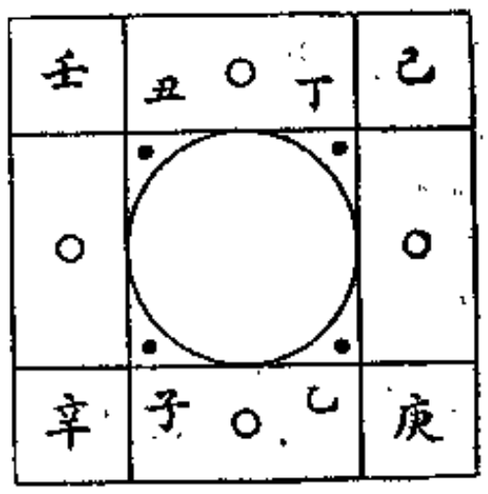
又如員半徑爲戊壬十丈．則邊距爲庚壬二十丈．庚壬自乘得四百丈．三因之．得一千二百丈．積三百丈．雖浮九百丈．然六因邊距癸丙二十丈．則得己戊一百二十丈．加戊丙開方邊三十丈．共己丙一百五十丈．視原長丁丙一百二十丈．爲多己丁三十丈．是將填池浮積九百丈．移爲所多己丁三十丈之積．己甲

徑・自乘一百丈也・餘池積三分之一・丑卯四百丈・爲三因邊距一千二百丈・丑午三百丈・巳辛積池・積兩容丑午三百丈・爲半丁三百丈恰合・

問若照今率田積二千八百九十三丈一四一六五六算・則第一長圜可以邊距十五丈自乘三因之六百七十五丈用增丈率一零四七一九七五四・每積方一百丈者・內容員積七十五丈・今定率則容員七十八丈五三九八一六・以七十五丈・除七十八丈五三九八一六・得四七一九七五四・故名增丈率也・乘之得七百零六三九八一六・以七十五丈・除七十八丈五三九八一六・得四七一九七五四・故名增丈率也・乘之得七百零六丈八五八三三九五・與六百七十五丈相減・餘三十一丈八五八三三九五・與二千八百九十三丈一四一六五六相加・得二千九百二十五丈以合古率・乃照古法算之可矣・不識第二三長圜・亦可照此法用否・曰不可・第二長圜・依古率則田積爲二千四百丈・依今定率則田積乃二千三百四十三丈三六二九四四・以邊距十丈自乘・三因之・三百丈・用增丈率一零四七一九七五四乘之・得三百一十四丈一五九二六二・與三百丈相減・餘一十四丈一五九二六二・與田積相加・僅得二千三百五十七丈五有奇・而與古率之二千四百丈不合・

又第三長圜・依古率・則田積爲三千三百丈・依今定率・則田積爲三千一百四十二丈有奇・亦與古率三千三百不合・故不可用・當照今法算之・

㊱如有方田・內開一員池・其田四邊至池界皆五丈・止知田積三百二十一丈四十六尺零一寸八十四分・問田邊池徑・　曰田邊二十丈・池徑十丈・

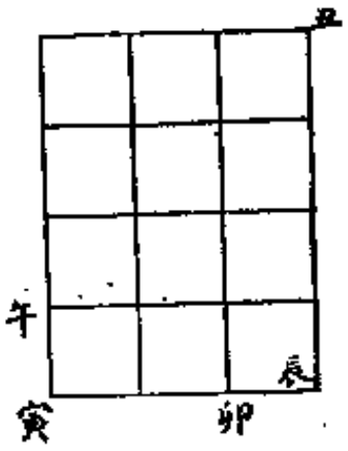


法以邊距五丈・自乘得二十五丈・爲己方・四因之・得一百丈・爲庚辛壬方・於田積內減去・餘二百二十一丈四十六尺零一寸八十四分・乃圜記四長方及丁乙子丑方內池外點記之四隅共積也・於是將圜記之四長方・與丁乙子丑方相連・如下圖・成丁酉長方而空池積・

設知丁子方實積・則虛員不虛・與圜記四長方積相加・則得丁酉長方積・內分丁子爲正方・乙酉圜記四長方連成者・爲縱方・可用帶縱較數開平方法開之・得丁子爲正方・乙酉圜記四長方連成者・爲縱方・可用帶縱較數開平方法開之・得丑子每邊十丈・爲池徑・加兩距十丈・共二十丈・爲田邊矣・願欲知丁子實積・當先知點記之四隅積・爲若干・

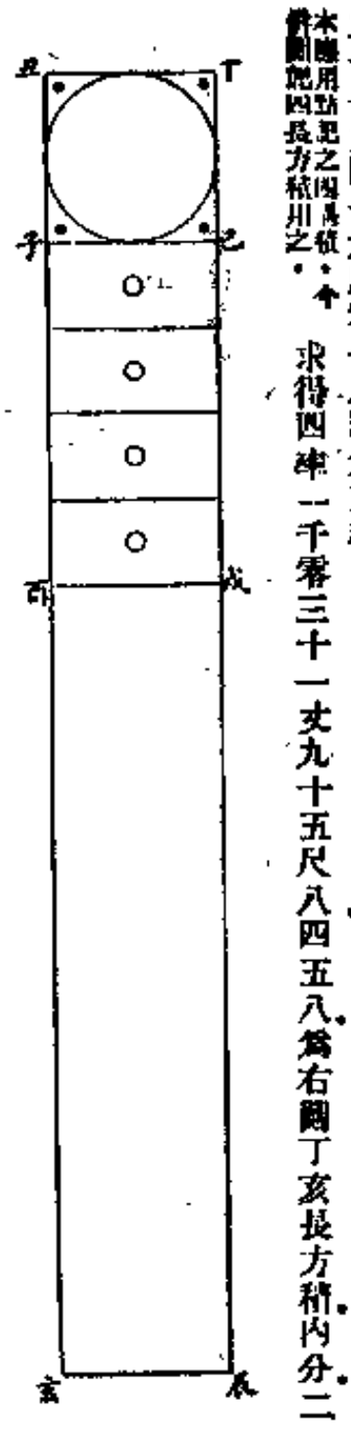
法以定率方積一百丈・內容員積七十八丈五尺三寸九八一六・二數相減・得四隅積二十一丈四六

零一八四爲一率・方積一百丈爲二率・今點記四隅積若干爲三率・求得四率若干・卽得丁子正方積・而員員之分毫足矣・然點記之四隅積・混在減餘田積之內・不能預知・法竟用減餘田積二百二十一丈四十六尺零一八四爲三率・



本應用點記之四長積・今僅用點記之四長方積・加倍之・

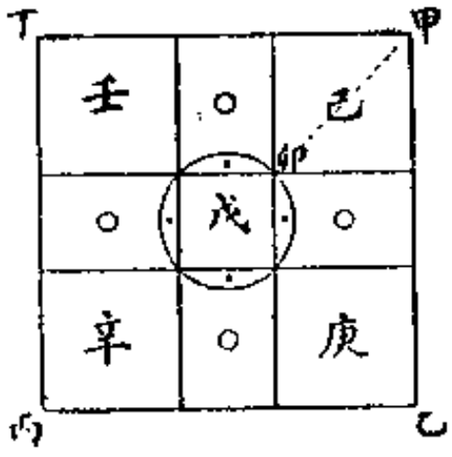
求得四率一千零三十一丈九十五尺八四五八・爲右圜丁亥長方積・內分二



十一丈四六零一八四・點記四隅積・比一百丈・丁子方積・遵連一個四隅積・卽得一個方積也・二百丈・圜記四長方積・比九百三十一丈九五八四五八・則又當以丁子爲正方・乙亥爲縱方矣・雖縱方乙辰之長不可知・而積與積之比例・無異邊與邊之比例・於是又以二十一丈四六零一八四爲一率・一百丈爲二率・丑午三百丈爲三率・求得四率九十三丈一尺九寸五分・此邊比丑午邊・爲長圜之較・用帶縱開平方法開之・得圜十丈・爲池徑也・

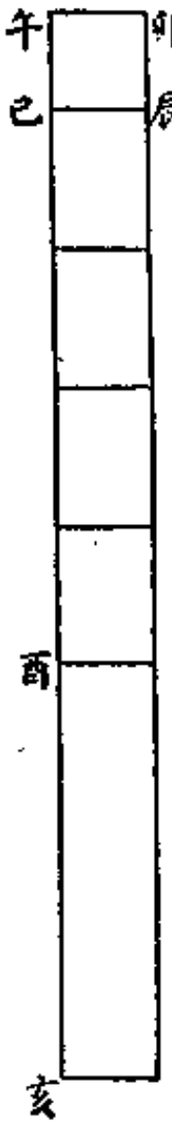
㊲如有田內有員池・其田四角至池邊皆二十一丈二尺一寸三分・其田積三千四百四十二丈九十二尺零三寸六十八分・問方邊員徑・　曰方邊四十丈・員徑十四丈一尺四寸二分・

法以方角離員界甲卯・自乘得四百五十丈・倍得九百丈・爲己庚辛壬四方積・方形・對角線自乘積・爲方邊自乘積之倍・如己庚・故倍之爲己庚辛壬・與田積相減・餘五百四十二丈九十二尺零三寸六十八分・乃圜記四長方積・而缺點記之四弧矢積也・於是將缺弧矢之圜記四長方・連接如下圖・

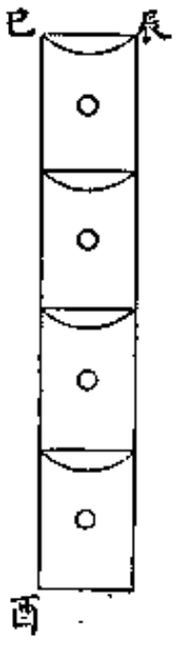


設能知四弧矢積・與五百四十二丈九十二尺零三寸六十八分相加・則成辰酉長方爲準縱・而以員池所容之戊方爲正方・相連接・可用帶縱和數開方法開之・得戊方邊矣・因不知四弧矢積・又不知戊方積・今欲求之・法當以定率弧矢積二八五三九八一六爲一

率。員內容方積。五〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。
今減餘積五百四十二丈九十二尺零三寸六
十八分爲三率。（容所積圓弧矢積爲三率。因不能
知。故用此。卽上條之理也。）求
得四率九百五十一丈一十六尺三十寸四十
八分。爲長方積。
如下圖。比積與
積之比例也。

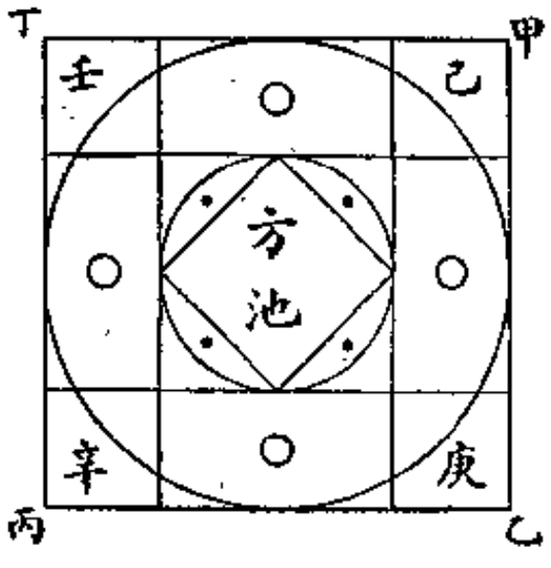


又以二八五三
九八一六爲一率。五〇〇〇〇〇〇〇爲二率。圓記四長方共長己酉（以方角減池邊之甲卯。用斜求方法。得未卯十五尺。）四因之得六十丈。（卽午亥。此邊與邊之比例也。）於是以午亥爲長邊。與邊和。而用帶縱和數法開之。得辰己十丈。爲戊方之闊。以己方未卯邊十五丈。倍之得三十丈。加辰己十丈。得方田之邊。以戊方邊十丈。求得對角線十四丈一尺四寸二分。卽池徑。

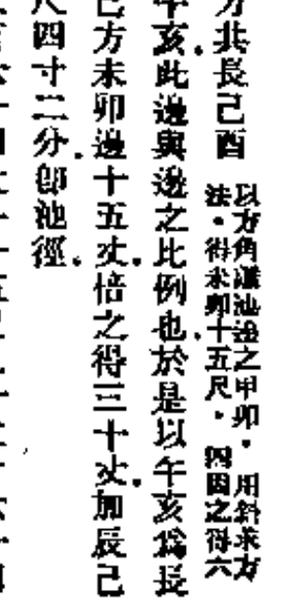


㊀如有員田。內容方池。其員界離方四角各五丈。但知田積二百六十四丈一分。問員徑方邊。曰員徑二十丈。方邊七丈七寸一分。

法必須將員田變成方田。乃可做上法算之。而此員田中虛池積。乃員環面積。故須將員環變爲方環。（甲乙丙丁子丑寅卯方環形。）且兼有四弧矢所變之積。（積數詳下。）在內矣。於是以角距五丈自乘得二十五丈。爲己方積。四因之得一百丈。爲己庚辛壬四方積。於三百三十六丈三三八零二三內減去。餘二百三十六丈三三八零二三。爲圓記四長方。及四弧矢所變共積。連接。如下圖。



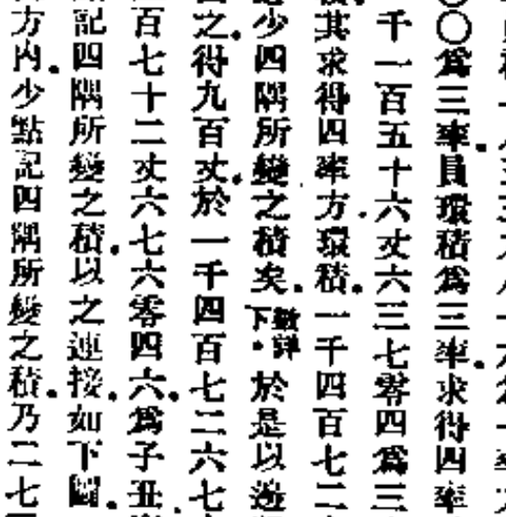
九八一六爲一率。方積一〇〇〇〇〇〇〇
〇〇爲二率。弧矢積二八五三七八一六
爲三率。求出弧矢變積三六三三八零二
三。又以之爲一率。方積一百〇〇〇〇〇
〇〇爲二率。減餘田積二百三十六丈
三三八零二三爲三率。求得四率六百五
十丈零三八七四。爲此圓長方積。此以積比積。則又以丁子爲正方。而以乙亥爲縱方矣。而縱方之長未知。於是又以四弧變積三六三三八零二三爲一率。方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率。四長方相連共長子酉二十丈爲三率。求得子亥長五十五丈零三八七四。（此邊比邊。）爲長闊之較。用帶縱較數開平方法開之。得丁子方闊十丈。卽方池對角斜線。用斜求方法算之。得七丈零七寸一分。卽方池邊也。



㊁如員田內開方池。但知田界離池邊十五丈。田積一千一百五十六丈六三七零四。問田徑池邊。曰田徑四十丈。池邊十丈。

法須將員田變爲方田。乃可做上法算之。而此田中虛池積。乃員環面積。故須將員環變爲方環。今以田法。以員積七八五三九八一六爲一率。方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲三率。員環積爲三率。求得四率爲方環積。一千一百五十六丈六三七零四爲三率。則少點記四隅之積。其求得四率方環積。一千四百七二六七六零四六內。亦必少四隅所變之積矣。（積數詳下。）於是以邊距十五丈。自乘而四因之。得九百丈。於一千四百七二六七六零四六內減去。餘五百七十二丈六七六零四六。爲子丑寅卯四長方積。而少點記四隅所變之積。以之連接。如下圖。

子長方內。少點記四隅所變之積。乃二七三二三九五五。何



以知之.以方員定率比例知之.法用定率員積七八五三九八一六爲一率.方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率.四隅二一四六零一八四爲三率.求得二七三二三九五五.爲四隅所變之積也.今欲將四隅所變積二十七丈三二三九五五.變爲一百丈.成甲乙方池.爲正方.而以子丑寅卯四長方爲縱方.法當以四隅變積二七三二三九五五.爲一率.方積一〇〇〇〇〇〇〇〇爲二率.減餘田積五百七十二丈六七六零四六爲三率.求得四率二千零九十五丈八八六三六一.爲下圖甲亥長方積.此實比.則又以甲乙爲正方.以乙辰爲縱方.夾而縱方之長未知.於是則又以四

丁庚辛丑.爲四面體外切圓球徑自乘方.癸乙庚丁子丁丑壬.爲四面體外切圓球徑自乘二長方.凡四面體.每邊自乘方.爲外切圓球徑自乘方三分之二.見四面體法.故甲癸丁子正方形.爲丁庚辛丑正方形三分之二.將甲乙辛壬正方形.則得甲癸丁子二正方.丁庚辛丑二正方.癸乙庚丁四長方.而丁庚辛丑二正方.即與寅卯辰巳長方積等.其巳午長闊之較.爲甲乙球徑之四倍.故四因大球徑.爲較縱.求得闊.即小球徑也.

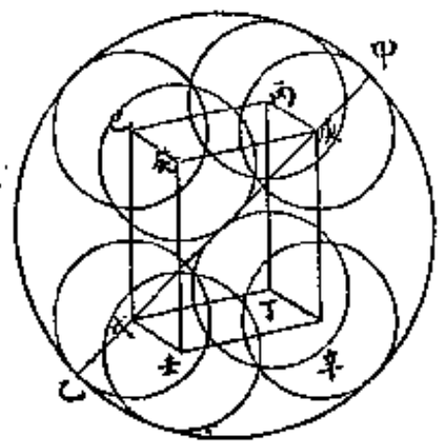
如先有小球徑.求大球徑.則以小球徑爲四面體之一邊.自乘二歸三因開平方得四面體外切圓球徑.再加一小球徑.即大球徑也.

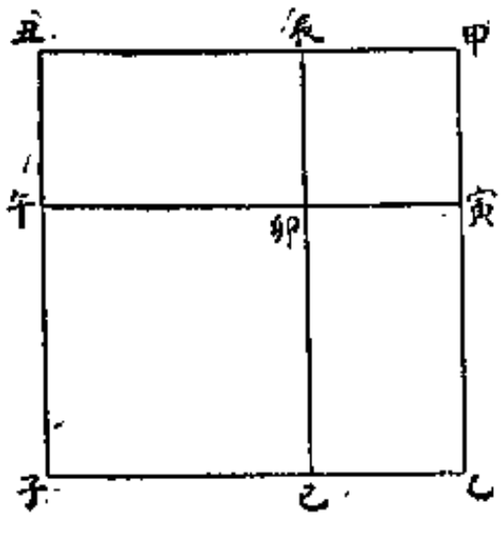
設如有一大球體.內容六小球體.四方上下各一.大球徑一尺二寸.求小球徑幾何.

法以大球徑一尺二寸.自乘得一百四十四寸.爲長方積.以大球徑一尺二寸.爲長闊之較.用帶縱較數開平方法算之.得闊四寸九分七釐.即內容六小球之徑數也.如圖.甲乙大球體.內容丙丁戊己庚辛六小球體.試自六小球之中心.俱各作線聯之.則成一八等面體.其八面體之一邊.即小球徑.以八面體之對角線.加一小球徑.即大球徑.故以大球徑自乘.得甲乙壬癸正方形.內甲子丙丑.爲小球徑自乘方.子乙戊丙.丑丙寅癸.爲八面體之每邊.與對角線相乘二長方.凡八面體每邊自乘方.爲對角線自乘方之一半.見球內容八面體法.故丙戊壬寅二正方.與甲子丙丑二正方等.是甲乙壬癸一正方.共爲甲子丙丑三正方.子乙戊丙二長方.與卯辰巳午長方積等.其午未長闊之較.爲甲乙球徑之二倍.故倍大球徑爲較縱.求得闊.即小球徑也.如先有小球徑.求大球徑.則以小球徑

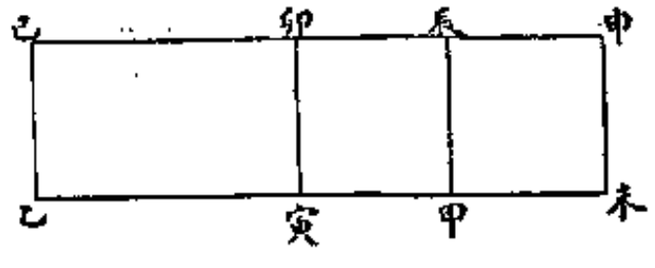
爲八面體之一邊。自乘。加倍開方。得對角線再加一小球徑。即大球徑也。

㊀設如一大球體內容八小球體。上四下四相疊如正方體。大球徑一尺二寸。求小球徑幾何。





法以大球徑一尺二寸自乘得一百四十四寸。折半得七十二寸爲長方積。以大球徑一尺二寸爲長闊之較。用帶縱較數開平方法算之。得闊四寸三分九釐二毫。即內容八小球之徑數也。如圖甲乙大球體內容丙丁戊己庚辛壬癸八小球體。試自八小球之中心。俱各作線聯之。則成一正方體。其正方體之一邊。即小球徑。以正方體之丙壬對角斜線。加一小球徑。即大球徑。故以大球徑自乘。得甲乙子丑正方形。內甲寅卯辰爲小球徑自乘方。卯巳子午爲正方體對角斜線自乘方。寅乙巳卯。辰卯午丑。爲小球徑乘正方體對角斜線。二長方。凡正方對角斜線自乘方。爲每邊自乘方之三倍。見球內容正方體法。故卯巳子午正方形。爲甲寅卯辰正方形之三倍。加甲卯方得四。折半即得未甲辰申。甲寅卯辰二正方。乙卯卯丑二長方。折半得寅乙巳卯一長方。共成未乙巳申一長方。甲乙球徑。即長闊之較。故用帶縱較數開平方法算之。得闊。即小球徑也。如先有小球徑。求大球徑。則以小球徑爲正方體之一邊。自乘三因之。開平方。得正方體對角斜線。再加一小球徑也。

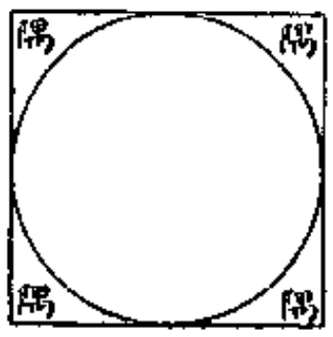


附古法解

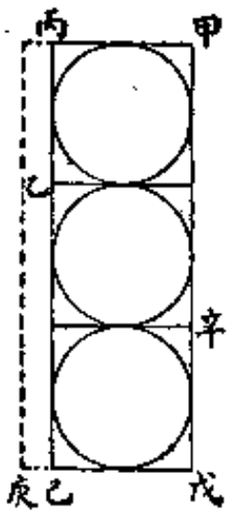
負隅

古法以一二五爲負隅。一謂員徑也。如平方根一尺內容徑一尺之員。員與方較積。則方根一尺自乘得方積一尺。員徑一尺。依徑一周三古率。則周爲三尺。周徑各折半相乘。得員積七寸五分。是員積比方積少二寸五分。故曰負。負者少也。方根篇名少爲負可證。而其所少之二寸五分。乃四隅積。故曰負隅也。

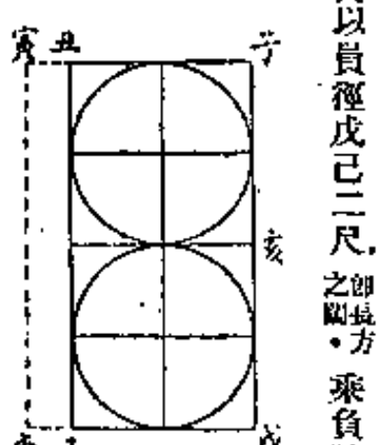
㊀題欲補足所少四隅之二寸五分。而變員積爲方積。當將員徑戊己一尺。加己庚二寸五分。共戊庚一尺二寸五分。以員徑壬己乘之。得一尺二寸五分。以壬己乘戊己所得之一尺爲虛積。壬己乘己庚所得之二寸五分爲實積。將虛積一尺。以七五約之。得實積七寸五分。合之共得實積一尺。而員積變爲方積矣。



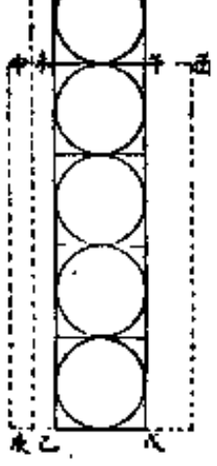
㊁然則今有三平員。皆徑一尺。欲變爲長三尺闊一尺之長方積。當照上例。以戊己員徑一尺。即員方之闊。如己庚二寸五分。爲戊庚一尺二寸五分。與三員徑共丙己三尺。即長方之長。相乘。得積三尺七寸五分。其內己乘戊己所得之三尺爲虛積。丙己乘己庚所得之七寸五分爲實積。將虛積三尺。以七五約之。得實積二尺二寸五分。合之共得實積三尺。而變三員爲長方矣。



㊂又有兩平員。皆徑二尺。欲變爲長四尺闊二尺之長方積。亦照上例以一二五。得戊庚二尺五寸。以兩員徑共丑己四尺。即長之長。乘之。得十尺。其丑己乘戊己所得八尺爲虛積。丑己乘己庚所得二尺爲實積。將虛積八尺。以七五約之。得實積六尺。合之得實積八尺。而變二員爲長方矣。



㊃又試將兩平員。皆徑二尺。改爲八平員。皆徑一尺。欲變爲長八尺闊一尺之長方積。亦照上例。以員徑戊己一尺乘負隅一二五。得戊庚一尺二寸五分。與八員徑共辰己八尺相乘。得積十尺。其辰己乘戊己所得八尺爲虛積。將虛積八尺。以七五約之。得實積六尺。合之共得實積八尺。而變八員爲長方矣。



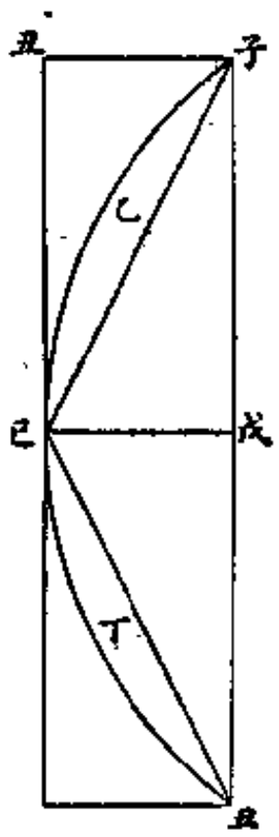
移辰午爲酉戊。移辰未爲中庚。即同下圖。

弧矢求積

㊀如半員徑二尺。平剖之爲弧矢形。（即半弧長二尺。矢長一尺。）問弧矢積。

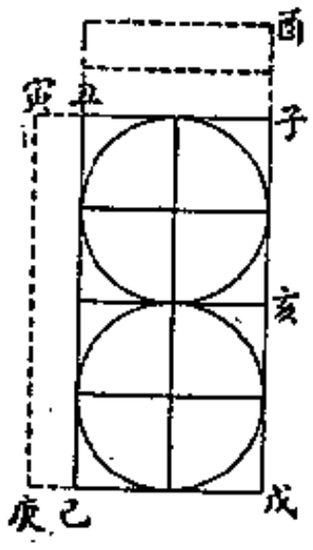
古法以半弦一尺。加半矢五寸。共一尺。乘矢得積。

辛己丑弧矢形。戊己矢一尺。辛戊半弦一尺。〇辛己丑弧矢形。比辛己丑三角形。多乙丁兩弧矢。今以戊己矢。乘辛戊半弦。（爲矢乘半弦半矢乘半弦之母。）即同三角求積法。以戊己中垂線乘辛戊半底線。成辛己方一尺。爲三角積。而少乙丁兩弧矢積。共五寸也。兩弧矢積少五寸。則一弧矢積少二寸五分。與負隅第一條圖。一方四隅負二寸五分同。當照彼法。以戊己矢一尺。加己庚二寸五分。共戊庚一尺二寸五分。以壬己乘之。得積一尺二寸五分。其壬己乘戊。己所得辛己一尺。爲三角積。不用七五約。其壬己乘己庚所得壬庚二寸五分。爲補四隅積。即同補乙號弧矢積矣。尙有丁號弧矢。亦當照補。故倍己庚爲己甲。加戊己。成戊甲。乘壬己。得二尺五寸。而乙丁兩弧矢俱補足也。夫戊己加己甲乘辛戊。（即壬己。猶之辛戊加酉辛。乘戊己也。）而辛戊半弦也。酉辛半矢也。故以半弦加半矢爲長耳。

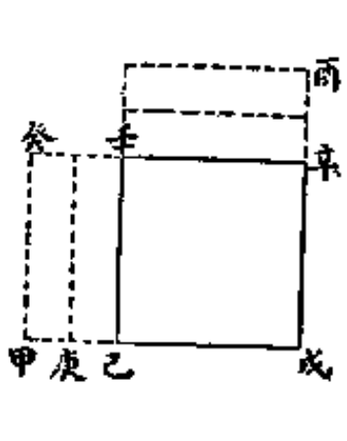


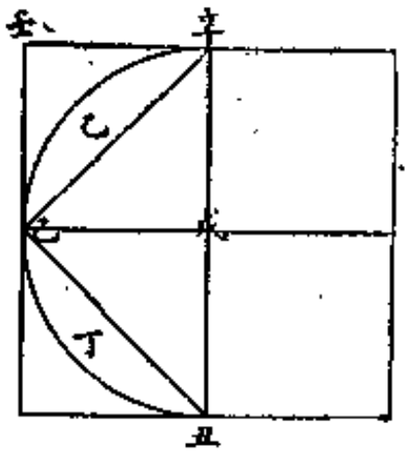
㊁如半員徑十尺。弧矢形弦長八尺。矢長二尺。問弧矢積。曰。十尺。

法以半弦四尺。加半矢一尺。共五尺。爲長。與矢閣二尺相乘。得積。照上條論。以戊己矢。乘子戊半弦。得子己長方積。即爲子己丑三角積。而少乙丁二弧矢積。共二尺。與負隅第三條圖二方（一丑寅。亥巳。）八隅負二尺同。當照彼法。以戊己矢。乘子庚半弦。得一尺乘之。得八尺七寸半。（戊乙。）



㊂又如半員徑十尺。弧矢形弦六尺。矢一尺。問弧矢積。曰三尺五寸。





法以半弦三尺。加半矢五寸。爲長。與矢閣一尺相乘。得積。照上條論。以戊己矢。乘甲戊半弦。成甲己長方。爲甲己丑三角積。而少乙丁兩弧矢積。共五寸。與負隅第二條圖二方（一乙辛己。）八隅負五寸同。當照彼法。以戊己矢加己庚。乘甲戊半弦三分之二。壬戊。得積二尺五寸。而乙丁兩弧矢補足矣。夫戊己加己庚。乘壬戊。猶之壬戊加戊酉乘戊己也。（移乙庚爲戊酉也。）而戊酉半矢也。壬戊還原有之。甲壬半弦也。故以半弦加半矢爲長也。

積與弦矢和求弦矢

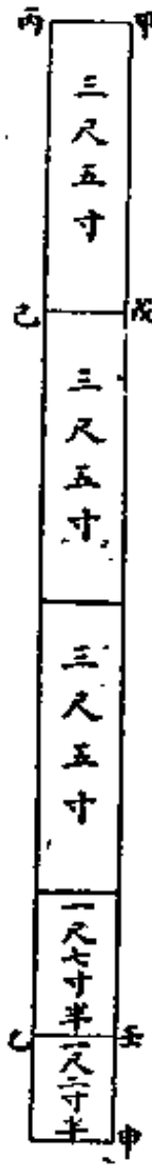
○準上弧矢求積法論。則有弧矢積。又有弦矢和者。但以弦矢和折半。爲半弦半矢。以除積。即得矢。以矢減弦矢和。即得弦矣。

積與圓徑求弦矢

○上條有弧矢積。又有弦矢和。乃可求弦矢。則有積而無弦矢和。即不能求矣。然無弦矢和。而有員徑。則亦可求。法如右。

㊀今有員徑十尺。欲截一弧矢形積三尺五寸。問截弦矢若干。曰矢一尺。弦六尺。

法從積三尺五寸。自乘得一十二尺二寸五分。（減甲乙長方形。）爲實。照三乘方法。（以積乘積。是三乘方也。）以積三尺五寸爲上廉。初法。（甲己。）又以徑十尺爲下廉初法。（戊甲。）合計二初法。共一十三尺五寸。約與實等。（雖此比實多七寸五分。因非定法。故約與實等。）可商矢一尺。（甲丙。）隨以商矢一尺乘上廉初法。得三尺五寸。（甲己。）爲上廉定法。



又以一二五爲負隅。與商矢一尺相乘。得一尺二寸五分。於下廉初法十尺。（戊申。）內減去。餘八尺七寸半。（戊壬。）以商矢一尺乘之。得八尺七寸半。（戊乙。）

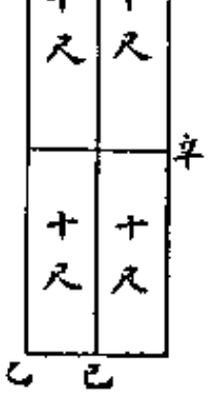
再乘之。如故爲下廉定法。合二定法。共一十二尺二寸五分。（甲乙。）爲實。是爲截積者三個半也。而以商矢與截積相乘。解曰。前論有弦矢和者。則以弦矢和折半。爲半弦半矢。以除積。即得矢。今不知半弦半矢相和之數。故用積三尺五寸。自乘得一十二尺二寸五分。爲實。是爲截積者三個半也。而以商矢與截積相乘一次。得三尺五寸。爲上廉定法。又以商矢。與餘徑八尺七寸五分相乘。二次。得八尺七寸五分。爲下廉定法。兩合二定法爲法。法實相等。則以法除實。得矢一尺。是爲半弦半矢者亦三個半也。內去原用截積得一個。下廉用餘徑得二個半。

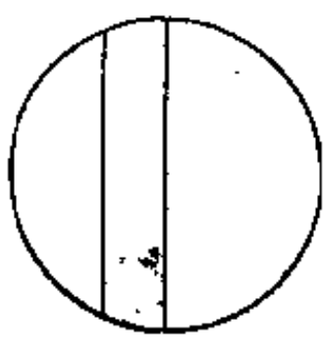
所以然者，弦矢和七尺，與徑十尺並立，則相比於徑十尺內減去一尺二寸五分。本條一法當一積。（積與半弦矢，皆三個半，是一法當一積也。）應以一積三尺五寸除餘徑八尺七寸五分，得二五，乃二個半半弦半矢也。合上下廉定法既得三個半半弦半矢，以除三個半積，得矢一尺。猶之以一個半絃半矢除一個積，得矢一尺耳。其以商矢一尺，與上廉初法相乘一次，而與下廉初法減餘之徑相乘，乃截積原以矢乘半弦半矢所得，今以矢乘之，亦矢乘半弦半矢二次也，故餘徑亦須以矢乘二次，皆初乘以求閻，再乘以求長也。

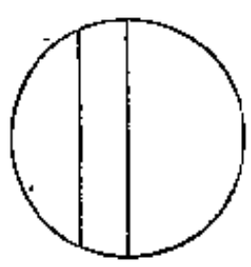
㊀如平員徑十尺，弧矢積三尺五寸，得十一法，倍積得七尺，自乘得四十九尺，爲實。（是將前實一十二尺五寸分面四之也。）照三乘方法，四因徑十尺，得四十尺，爲下廉初法。（是將前下廉初法四尺爲上廉初法，三尺而四之也。）又四因徑十尺，得四十尺，爲下廉初法。（是將前上廉初法三尺而四之也。）商矢一尺，以乘上廉初法十四尺，得十四尺，爲上廉定法。又以五爲負隅。（是將前負隅二二而五之也。）以商一尺乘之，得五尺，與下廉初法四十尺相減，餘三十五尺，以商矢一尺自乘，得一尺，以乘減餘之三十五尺，得三十五尺，爲法。法除實，得矢一尺。

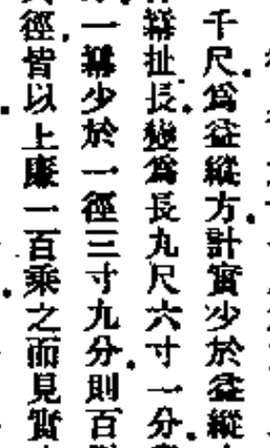
員徑弧背求弦矢

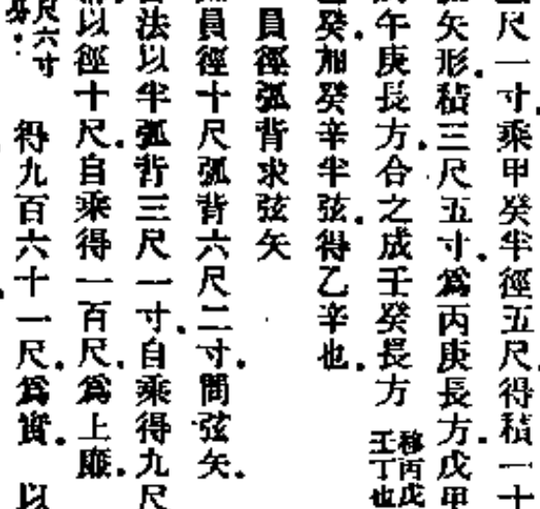
㊀如員徑十尺，弧背六尺二寸，問弦矢。曰矢一尺。弦六尺。古法以半弧背三尺一寸自乘，得九尺六寸一分，爲半弧背冪。以徑十尺自乘，得一百尺，爲上廉。以上廉一百尺，乘背冪九尺六寸一分，得九百六十一尺，爲益縱方。計實少於益縱方三十九尺，爲下隅。明之，古法以半弧背三尺一寸自乘，得九尺六寸一分，爲半弧背冪。以徑十尺自乘，得一百尺，爲上廉。以上廉一百尺，乘背冪九尺六寸一分，得九百六十一尺，爲益縱方。計實少於益縱方三十九尺，爲下隅。明之，將此背冪扯長，變爲長九尺六寸一分，與徑十尺相比，則少於徑三寸九分。一冪少於一徑三寸九分，則百冪少於百徑三十九尺矣。故背冪與徑，皆以上廉一百乘之而見實少於益縱方三十九尺也。甲癸長一百尺。甲丑圓十尺，乘得甲午長方積一千尺，蓋縱方也。甲癸長一百尺，甲丁圓九尺六寸一分，乘得甲子長方積九百六十一尺，正實也。二者相減，餘丁午長方，其長一百尺，其闊丁丑三寸九分，積三十九尺。於是初商己丑一尺，（弧矢既扯長，爲九尺六寸一分，則弧矢必在一尺以上，而定有長亦有闊，故商闊一尺，即矢也。）乘上廉一百尺，即丑午，得己午一百尺。（一個九尺六寸一分，與一尺，與一百尺，皆同。）於益縱方內減去，餘己癸長方九百尺，爲縱方。反少於實六十一尺矣，則少己子長方之故也。（丑一百尺，與己一百尺，皆同。）又將己子長方，翻爲長十尺，闊六尺一寸之寅卯長方，（一百尺乘六寸一分，與十尺乘六尺一寸，皆同。）











寅辰長十步徑也寅朱閒六尺一寸積六十一尺以待補

於是以徑十尺乘全弧背六尺二寸得積六十二尺倍多一尺則實朱閒加多一寸之故也面初商一尺自乘得積一尺與下廉六十二尺相減餘多一寸以徑十尺乘之得一百寸為正方積故以初商一尺自乘減之餘六十一尺以待補

縱廉併縱方九百尺縱廉六十一尺共九百六十一尺為法法與實等以初商一尺乘法九百六十一尺如故與實相減恰盡此知以法除實而除盡也定法商為一尺

㊁如員徑十尺弧背八尺八寸閒弦矢　曰矢二尺弦八尺

法以半弧背四尺四寸自乘得十九尺三寸六分為上廉

上廉一百尺長與背等一十九尺三寸六分相乘得一千尺為益縱方最一百個圓面積直為長則有長必有闊上廉益縱方多於實則所商必在一尺以上故商二尺也面所商必在一尺以上故商二尺也○面所商二尺則法數必不能與實等故閒一尺此除縱方少於實一中也

百尺得二百尺一個背縱商二尺則一百個背幂各商二尺面得二百尺以減益縱方一千尺餘八百尺為縱方最縱方比實一千九百三十六尺也為少一百六十八尺為少實一半言之則比半實九百六十八尺餘以法當少實一半言之則比半實九百六十八尺少一尺六寸八分也例者實長一百尺閒十九尺三寸六分少一尺六寸八分也

縱廉　併縱方八百尺縱廉一百六十八尺共得九百六十八尺為法法比實少一半故以商二尺乘法九百六十八尺得一千九百三十六尺與實相減恰盡定為初商二尺也

㊂如員徑一十二尺五寸弧背十一尺閒弧矢　曰矢二尺五寸

法以半弧背五尺五寸自乘得數三十尺零二寸五分為上廉

上廉　以上廉為長丙丁背縱相乘得數四千七百二十六尺五寸為實甲丙內甲乙三千八百寸六分二釐五毫

以初商二尺自乘得四尺所多四尺即初商自乘數也以減下廉餘八十四尺以初商二尺乘之得一百六十八尺為縱廉則補足所少一百六十八尺矣○此無補兩個八十八尺減兩個四尺也併縱方八百尺縱廉一百六十八尺共得九百六十八尺為法法比實少一半故以商二尺乘法九百六十八尺得一千九百三十六尺與實相減恰盡定為初商二尺也

㊃如員徑一十二尺五寸弧背十一尺閒弧矢　曰矢二尺五寸

法以半弧背五尺五寸自乘得數三十尺零二寸五分為上廉

上廉　以上廉為長丙丁背縱相乘得數四千七百二十六尺五寸為實甲丙內甲乙三千八百寸六分二釐五毫

以初商二尺自乘得四尺所多四尺即初商自乘數也以減下廉餘八十四尺以初商二尺乘之得一百六十八尺為縱廉則補足所少一百六十八尺矣○此無補兩個八十八尺減兩個四尺也併縱方八百尺縱廉一百六十八尺共得九百六十八尺為法法比實少一半故以商二尺乘法九百六十八尺得一千九百三十六尺與實相減恰盡定為初商二尺也

㊄如員徑一十二尺五寸弧背十一尺閒弧矢　曰矢二尺五寸

法以半弧背五尺五寸自乘得數三十尺零二寸五分為上廉

上廉　以上廉為長丙丁背縱相乘得數四千七百二十六尺五寸為實甲丙內甲乙三千八百寸六分二釐五毫

以初商二尺自乘得四尺所多四尺即初商自乘數也以減下廉餘八十四尺以初商二尺乘之得一百六十八尺為縱廉則補足所少一百六十八尺矣○此無補兩個八十八尺減兩個四尺也併縱方八百尺縱廉一百六十八尺共得九百六十八尺為法法比實少一半故以商二尺乘法九百六十八尺得一千九百三十六尺與實相減恰盡定為初商二尺也

㊁如員徑一十二尺五寸弧背十一尺閒弧矢　曰矢二尺五寸

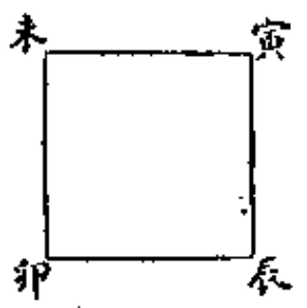
法以半弧背五尺五寸自乘得數三十尺零二寸五分為上廉

上廉　以上廉為長丙丁背縱相乘得數四千七百二十六尺五寸為實甲丙內甲乙三千八百寸六分二釐五毫

以初商二尺自乘得四尺所多四尺即初商自乘數也以減下廉餘八十四尺以初商二尺乘之得一百六十八尺為縱廉則補足所少一百六十八尺矣○此無補兩個八十八尺減兩個四尺也併縱方八百尺縱廉一百六十八尺共得九百六十八尺為法法比實少一半故以商二尺乘法九百六十八尺得一千九百三十六尺與實相減恰盡定為初商二尺也

甲乙初商實也半之為庚乙丁乙次實也半之為丁己庚辛縱方也壬乙縱方少於庚乙之積也壬乙為子丑方以待補

於是以徑十二尺五寸乘全弧背十一尺得數一百三十七尺五寸為下廉四尺為初商一尺自乘得積一尺與下廉六十二尺五寸相減餘多一寸二分以初商一尺乘之如故為縱廉併縱方六百六十一尺共九百六十一尺為法法與實等以初商一尺乘法九百六十一尺如故與實相減恰盡此知以法除實而除盡也定法商為一尺



甲乙初商實也半之為庚乙丁乙次實也半之為丁己庚辛縱方也壬乙縱方少於庚乙之積也壬乙為子丑方以待補

於是以徑十二尺五寸乘全弧背十一尺得數一百三十七尺五寸為下廉四尺為初商一尺自乘得積一尺與下廉六十二尺五寸相減餘多一寸二分以初商一尺乘之如故為縱廉併縱方六百六十一尺共九百六十一尺為法法與實等以初商一尺乘法九百六十一尺如故與實相減恰盡此知以法除實而除盡也定法商為一尺

相等是也。半本同。又內外角亦必相等。如子爲外角。在二平行線外。寅爲內角。在二平行線內。必相等是也。同。午辰交錯角亦相等。如寅與辰二角相錯。必相等是也。

第三卷第六節

平行線所作方形。於甲乙對角線上。正中庚點。作戊己直線。截分兩形。必相等。以甲庚等庚乙戊庚等庚己甲戊等己乙。丁己等丙戊也。

第十五節

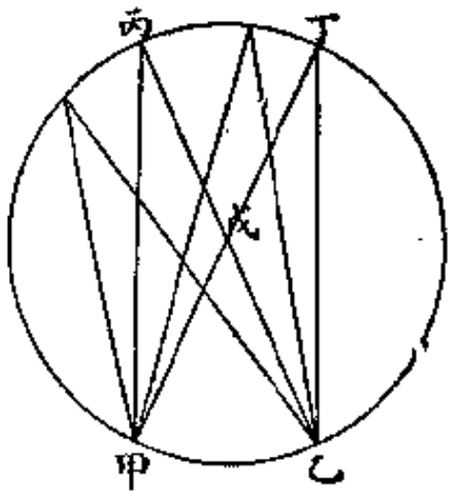
欲知諸邊形各邊角之度。如六邊形。則將六邊倍作十二邊。卽爲十二直角。每六邊形。分爲六個三角形。每三角之角度。與二直角等。六個一十二直角也。內減中心四直角。全義以十字分爲四。分得四直角。總分爲無數心角。合之。亦與四直角等。然則今分六個心角。亦只如四直角也。餘八直角。爲邊角。每一直角九十度。計共七百二十度。各邊形倣此。

第四卷第十二節

員內任作甲丙乙。乙丁甲二界角。其度必俱等。試自員心戊。至甲乙作二輻線。卽成甲戊乙一心角。其所對之甲乙弧。爲二界角所同用。則心角度必倍於界角。然則二界角同爲心角之半。必相等也。

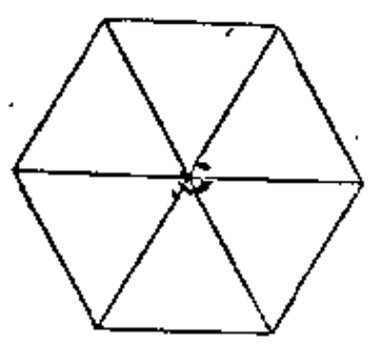
第二十三節

凡員周與方周等者。如俱四尺。員積必大於方積。方積一尺。員半徑六寸三分六釐零。乘周四尺。得數。折半。得積一尺二寸七分。何者。員形半徑。與句股形之句等。周與句股形之股等者。其積相等。半徑六寸三分五釐。如句。周四尺。如股。相乘得長方積。折半則爲句股積也。而方形之半徑。小於員形之半徑。止五寸耳。不及句股形之句。股雖同。而句不及。故積少也。五寸乘四尺。得二尺。折半得一尺耳。



第六卷第三第五第八九十十一十二十三十四十五十六節

四率法。一率與二率之比。同於三率與四率之比。名同理比例。又名相當比例。若一率與二率之比。同於二率與三率之比。則名連比例。四率比三率。則名反推比例。若以一率比一率。比三率。二率比四率。則名遞轉比例。若取一率與二率之較。如一率爲四。二率爲十。相減餘六。爲較。與二率相比。如二率十。減去較六。餘四。爲三率。與四率相比。是以三率之二十爲四十也。亦加倍。則名分數比例。若將一率作台二率爲首率。與二率相比。是以首率之二爲六也。計三倍。將三率倍



合四率爲三率。如三率三四率六。併得九也。與四率相比。是以三率三爲九也。亦計三倍。則名合數比例。若將一率與二率相減。用其餘爲二率。與首率相比。如一率一。二率三。相減餘二。是以二率三爲二也。將三率與四率相減。用其餘爲四率。與三率相比。如三率四。四率十二。相減餘八。是以四率十二爲八也。則名更數比例。若有甲乙兩相連比例四率。甲爲首一。次二。三。四。八。乙爲首二。次四。三八。四十六。其甲一二之比。同於乙二三之比。甲三四之比。同於乙三四之比。而將甲一與四之比。一比八也。亦同於乙一與四相比。二比十六也。則名隔位比例。若有甲乙兩相連比例三率。甲爲首二。中四。末八。乙爲首四。中八。末十六。將甲中四。與末八相比。復易取二數。加於乙首率之上。與乙中八相比。是以乙首率爲中率。中率爲末率。而易取二爲首率也。則名錯綜比例。若將首率二。加三倍爲六。次率四。加三倍爲十二。其六與十二之比。仍同於二與四之比。則名加分比例。一若將首率六。三分取一。變爲二。將次率十二。亦三分取一。變爲四。其二與四之比。仍同於六與十二之比。則名減分比例也。

第七卷第五節第八卷第五節

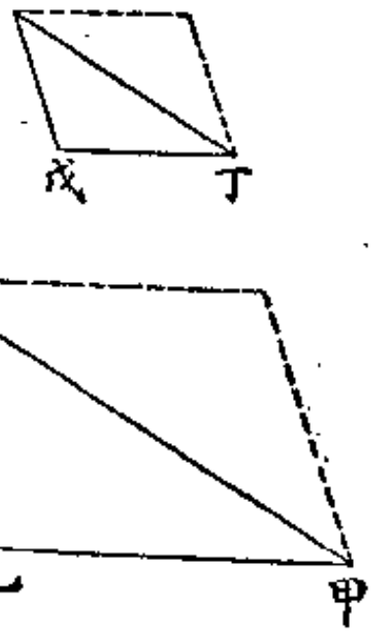
如甲方闊一尺。長二尺。乙方闊二尺。長四尺。其闊與闊之比。同於長與長之比。皆爲一比二。則兩面積之比例。視邊一比二例。爲隔一位相加之比例。蓋首率爲一。次率爲二。則三率爲四。四率爲八。此相連比例也。今闊相比。爲首甲一。次乙二。則積相比。當爲三甲二。四乙四矣。乃乙之積實八尺。是越四而至八也。故曰隔一位。則欲求其同。須將乙闊二倍作四。爲次率。乃得。故曰相加也。正方斜方。句股。銳鈍三角。並同。如有大小二鈍三角形同式。則以小底丁戊爲一率。大底甲乙。加一倍爲二率。以小形面積爲三率。求得大形面積。蓋鈍三角。乃斜方之半也。

第九卷第五節

句股形。弦所作方積。與句股各作之方共積等。則弦所作方之半。或幾分之幾。亦必與句股各作之方之半。或幾分之幾。共積等。弦所作之員。亦必與句股各作之員。或大小半員。共積等矣。

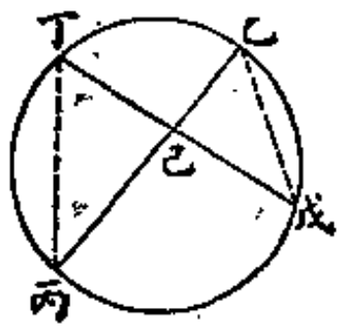
第六節

員內。乙丙丁戊二弦線相交於己。則戊己與己丙之比。卽同於乙己與己丁之比。何則。乙己戊小三角形。與丁己丙大三角形。二己角爲對角。則其度必等。又小形之乙角。與大形之丁角。同對戊丙弧。則兩角之度又必等。三角既等其二。則倍一角亦必等。是大小二者爲同式形也。故其邊之比例同耳。



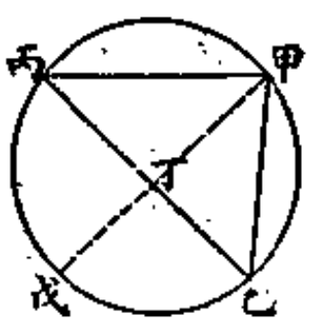
第八節

自丙戊作線會於甲則甲丙與甲戊之比必同於甲丁與甲乙之比何者甲丙丁三角形與甲戊乙三角形同用一甲角其度固同又丙角與戊角均對乙丁弧則其度又同而餘一角亦必同是三角同式也故此大邊比彼大邊同於此小邊比彼小邊也



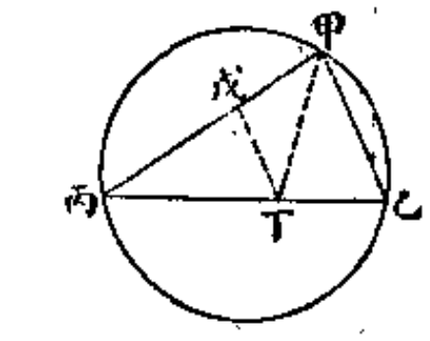
第九節

甲乙丙三角形將甲角平分作甲戊線則甲乙與甲丁之比同於甲戊與甲丙之比何者甲戊乙三角形之戊角與甲丙丁三角形之丙角同對甲乙弧則度等而二形之甲角既爲平分則其度又等亦必等是甲戊乙形與甲丙丁形爲同式故此小邊（甲乙）之比彼大邊（甲丙）同於此大邊（甲戊）之比彼大邊（甲丙）也



第十節

甲乙丙三角形將甲角平分作甲丁線則乙丁與甲乙平行即成戊丁丙小三角形與甲乙丙大三角形同式是戊丁比戊丙若甲乙比甲丙也而戊丁與甲戊同（詳下）是甲戊比戊丙若甲乙比甲丙也而甲戊比戊丙又若乙丁比丁丙甲戊比戊丙既若甲乙比甲丙則乙丁比丁丙獨不若甲乙比甲丙乎（問戊丁何以與甲戊同曰甲丁戊形之丁角與甲角等故丁角所對之甲戊邊與甲角所對之丁戊邊等也而二角之相等奈何曰甲丁戊形之丁角與丁甲乙形之甲角爲乙戊丁二平行線內之錯角則其度等而丁甲乙之甲角與甲丁戊之甲角爲平分故又等也）



第十一卷第一節

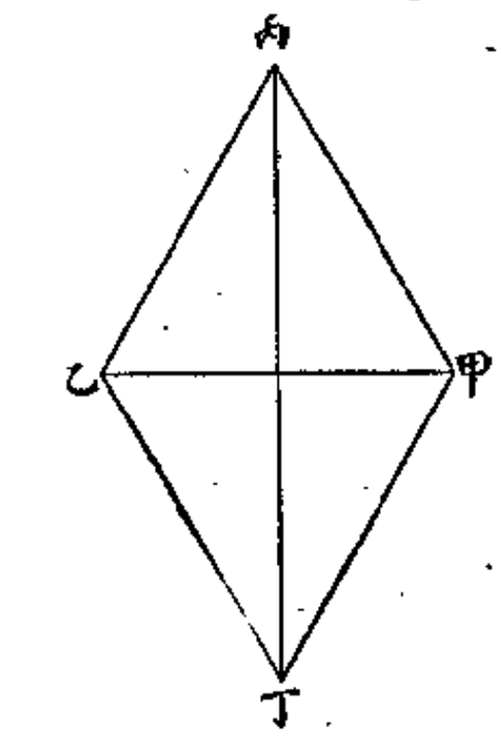
作等邊三角形法如有甲乙一邊長三寸則以此三寸爲半徑度用甲爲心運一規又用乙爲心運一規從二規相交處作甲丙丙乙二線則相等矣

第二節

分角法如欲分乙角爲二則以乙爲心任以丁爲度運規作丁戊弧則乙丁乙戊二線度等又照前節法作丁戊己等邊三角則己角與乙角正對乃作乙己線則平分乙角爲二矣

第三節

平分一線爲二法　如平分甲乙線照第一節作甲乙丙及甲乙丁兩等邊三角乃從丙至丁作直線即分甲乙爲二矣



第四節

橫線中立直線法　如欲於橫線中丙處立直線任於橫線丙之兩旁取相等之度如戊如己作兩等邊三角形則丙丁必爲直線

第五節

橫線中立直線法　如欲於橫線中丙處立直線任於橫線兩旁取相等之度如戊如己作兩等邊三角形則丙丁必爲直線

第十二節至末

第十卷第十二節至末橢員體橢員小徑甲丙大徑與球徑同者其體積之比即同於橢員大小徑所作長方體長員體與球徑所作正方體長員體之比亦同於橢員小徑乙丁所作正方體長員體之比又體與體比若面與面比則橢員與球體積之比亦同於橢員小徑乙丁所作正方面與球徑所作正方面之比也又全比全若半比半幾分比幾分則任截橢員體壬丙午一小段與球體子丙丑一小段其比例固與全等矣

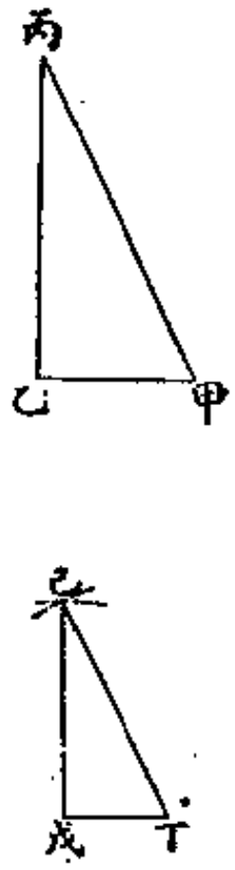
己依第一節法作戊己丁等邊三角形而從丁垂線至丙爲直立線也若欲於距橫線之丁處垂直線則以丁爲心己爲度運規作己戊弧則丁戊丁己必等又依第二節分角法從丁作線至丙是也

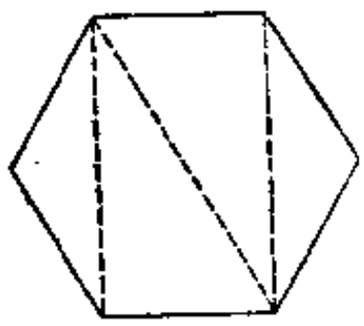
第六節

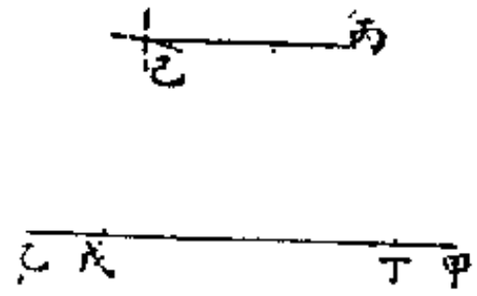
橫線端立直線法　如欲於橫線端乙處立一直線則於橫線上任以丙爲員心乙爲員界運一規截橫線於丁即作一丁丙戊直線乃自戊作戊乙直線是也蓋乙丁戊三角在徑線內則乙角必爲直角矣若欲從戊作垂線至乙則任意作一戊丁斜線而平分於丙以丙爲心丁爲界運規則恰切橫線乙端作戊乙直線矣

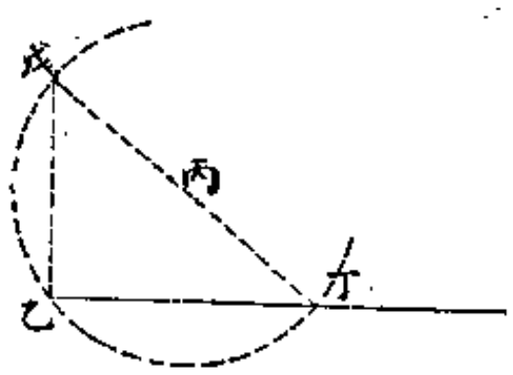
第九節

照已有之形作同式形法　如做甲乙丙大三角欲作同式之丁戊己小三角形則考大句甲乙有幾分今取二分爲小句丁戊又以大弦丙甲亦作三分取二分爲小弦己丁則以小句丁爲心大弦二分爲度運一規又以大股丙乙亦作三分而取其二分爲小股己戊則以小句戊爲心大股二分爲度運一規二規相交於己乃作己丁己戊兩線成丁戊己同式小形矣　若有一大六邊形欲作一同式小六邊形可分爲四三角照前法做作四小三角形則合成一同式小六邊形矣









第十節

作平行線法

如欲於甲乙橫線上丙點處作與甲乙平行之線則任取丁戊兩處爲點以戊爲心照丙丁度運一規又以丙爲心照丁戊度運一規則二規相交於己乃作丙己線即與甲乙平行

第十一節

作正方形法　於甲乙線上照上第六節法立二直線以甲乙度作左右規截二直線於丙於丁作丙丁線即成

第十三十四十五十八節

引弧成全員法　如有甲乙弧欲作全員則任於丙處記點作甲丙丙乙二線照第三節平分一線爲二法作丁己己戊二線交於己乃以己爲心或甲或乙爲度運規即成全員　三點串員法做此　員求中心法做此　任取甲丙乙三點法照取已也　甲乙丙三角求所切之員做此

第十六節

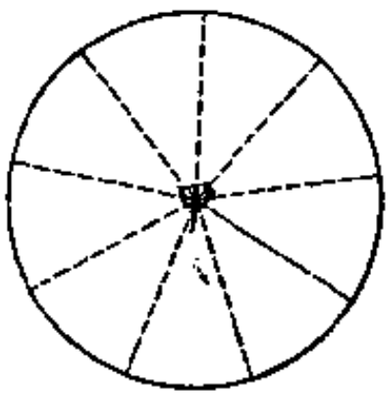
員外有點依點作切線法　依甲點至員心乙作甲乙線以乙爲心甲爲界運一規又於丁處作丁己垂線截運規於丙作丙乙線又於戊處作甲戊垂線即甲點所作切線也何則乙丁乙戊同爲原員之半徑乙甲乙丙同爲運規之半徑則丁丙爲甲乙之垂線戊甲獨不爲丙乙之垂線乎故甲戊爲原員之切線也

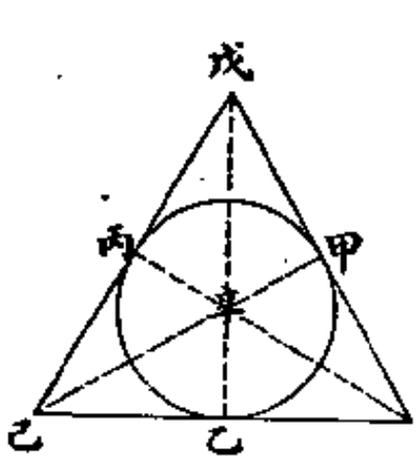
第二十一節

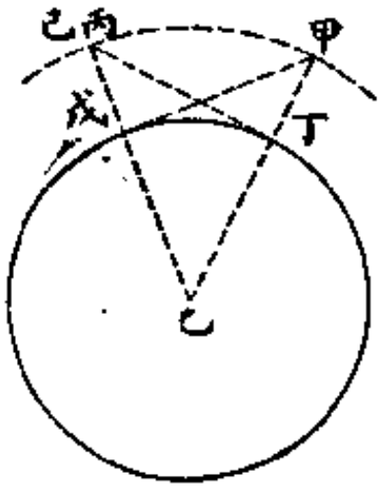
員內作各邊形總法　如於甲員內欲作九邊形則是九個三角也九個三角內九個心角照三卷第十五節論九心角合得四直角以九個心角分之得每個四十度復以一有度之員取四十度之分以分甲員界即平分爲九分矣

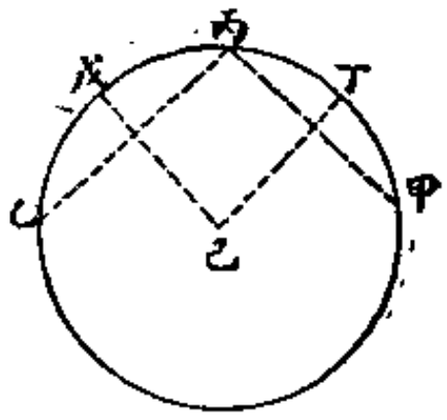
第二十二節

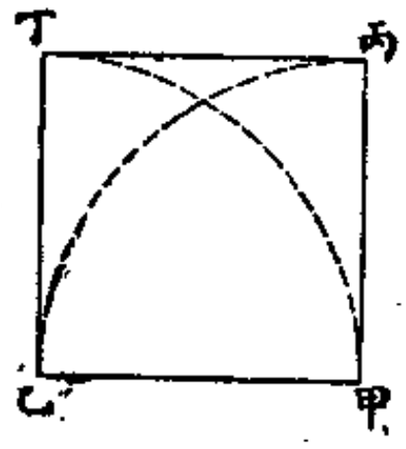
作容員諸形法　如欲作容員之三角形則將員三百六十度分爲三分甲乙丙每分一百二十度乃自各分界至員心幸作線透出員外於各線界如丙等作垂線如戊己等即成三角形矣　四角則分四分











五角則分五分．倣此爲之．

第二十三節

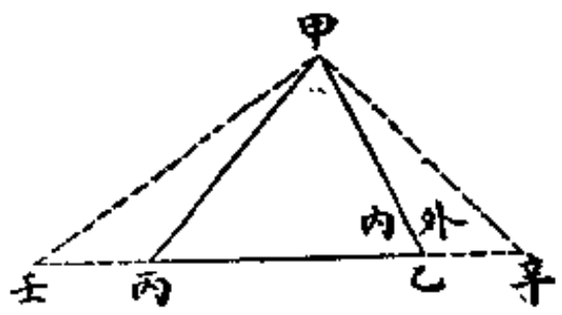
作容各形之員法．　如作容五邊形之員．則任將甲乙邊．甲丁邊．平分於庚辛二處．各作垂線．至對角．則二線交於己．以己爲心．角爲界．作員．他形倣此．

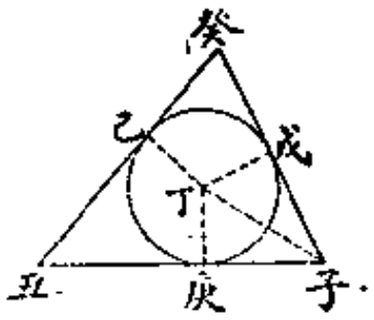
第二十四節

作諸形所容之員法．　如三角形．則任從甲乙丙二邊中間．庚點．辛點．各作垂線至角．則二線交於己．以己爲心．庚爲界．作員．他形倣此．

第二十五節

作員內三角．與舊有之三角同式法．如舊有甲乙丙三角形．任將員內．照甲角度．作辛角．成辛庚戊三角形．又照乙角度．作壬角．成壬庚戊三角形．同式．何者．辛角與丁角．同對戊庚弧．則二角度同．辛既照甲．則丁亦卽甲矣．而戊又照乙．則庚亦必等丙．可知矣．





第二十六節

作員外三角．與舊有之三角同式法．　如有甲乙丙三角形．任將乙丙底線．引長至壬．二處．則成甲乙辛．及甲丙壬．二外角．乃員心作與甲乙辛同式之戊丁庚角．又作甲丙壬同式之己丁庚角．則成丁戊．丁己．庚三幅線．於各線末．作三垂線．相遇成癸丑三角形．卽與原甲乙丙形同式．何則．原之內外二角．併得兩直角度．而凡三角形．三角度．與二直角等．今戊丁庚子四邊形．分爲兩三角．則此形四角度．相併必等四直角．而可併形子丁與於辛舊

角．內減去戊庚兩直角．（戊丁丁庚俱垂線．故知爲直角．）則餘子丁二角．亦必併得兩直角度．丁角既同乙外角．（依之而必圓也．）則子角亦必與乙內角等．以右例左．丑角亦必與丙角等．而癸角與甲角．亦無不等矣．

第二十七節

三角形內作員法．　借上圖．照第二節分角法．作子丁等三線．會於丁心．而自心作丁己等三垂線．至三角形邊．乃以丁爲心．形邊爲界．運規作員．

第二十八節

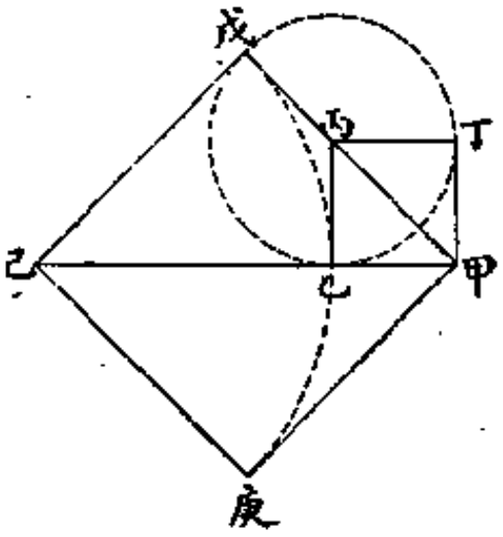
句股形內作正方形法．　以乙丙句度．運規平分丁乙弧於戊．作戊丙線．而截弦於己．作己庚線．與股平行．又作己辛線．與句平行．卽得．又法．截三角輯要三角容員第一術．

第三十節

三角形作正方形法．　載三角輯要容員第二術第二支．

第三十一節

有方邊與對角線之較．甲乙作原方法．　將較甲乙．作甲丙小正方．以丙乙度．運一小規．作甲戊線．卽原方邊也．依甲戊度作戊庚方．卽原方．蓋甲己對角線也．甲乙方邊與對角線之較也．則乙己乃方邊矣．何者．戊丙丙乙．並小規半徑．則其度等．兩角又皆直角．則乙己必等戊己可知矣．



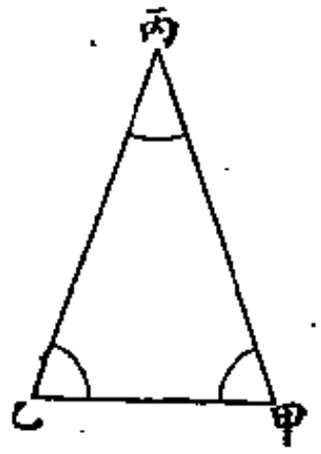
第三十二節

有一邊．甲乙作等邊五角形法．　照上節．先作甲乙丙形．

十六度角．再作甲乙線．則二角必俱七十二度．

第三節

有一邊．甲乙作等邊五角形法．　照上節．先作甲乙丙形．



五邊形．謂五角形．其全角三百六十度．今每角各得一百八十度．

丙
乙
甲

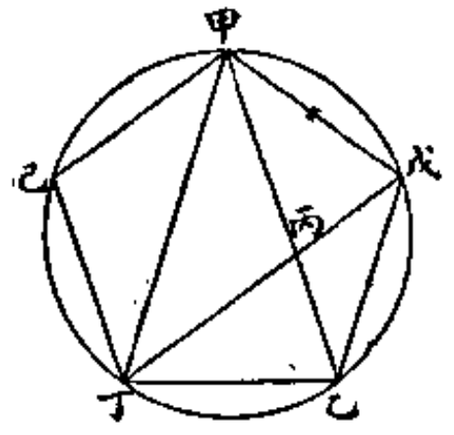
二度．故與上節法．又照十一卷十五節法作一員將左右兩弧平分於戊於丁．而作丙戊等四線．即成等邊五角形．

第四節

一線分大小兩分．爲相連比例法．　如甲乙線爲全分．分甲丙爲大分．丙乙爲小分．使全分與大分之比．同於大分與小分之比．則照第一節後法．先作甲乙丁形．乙丁二底角．大於甲角一倍．　再照上節作五邊形．乃作戊丁線．截甲乙線於丙．便是蓋甲乙之比乙戊．

若乙戊之比戊丙．以甲乙戊形．與乙戊丙形同式．甲乙戊爲全形．大形．丙戊乙爲小形．全形與小形．截同一乙角．戊乙弧．小形之戊角．對乙丁弧．二弧皆七十二度．則二角又等．三角已等其二．則餘一角亦等．故得同式．式同則邊可相比矣．　而乙戊與甲戊同．皆七十二度．即與甲丙同．此以甲丙戊大形考之．大形丙角．爲大形丙角之外角．即兼有小形戊乙角所對甲丁弧．每兩個七十二度．比甲角所對戊乙弧．亦爲大一倍．則大形丙戊二角等矣．角等故所對之邊亦等也．

故爲甲乙比甲丙．若甲丙比丙乙也．



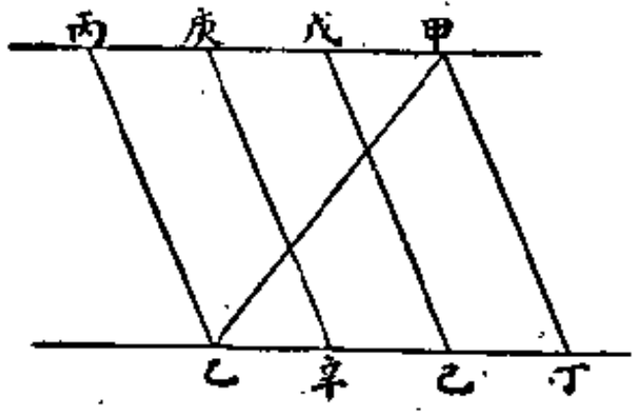
圖四六

第五節

分一線（甲乙）爲三段法．　如欲分甲乙線爲三段．則照式作二平行線．任以甲戊爲度．照分上線爲甲己庚丙三段．亦分下線爲丁己辛乙三段．而作甲丁等三線．即平分甲乙線爲三段矣．

第六節

比照分段法．　如有已分段之甲乙線．欲照此分丙丁線．則將二線平行置之．如圖作三角形．從戊角作線至己．至辛．即分丙丁線．如甲乙矣．

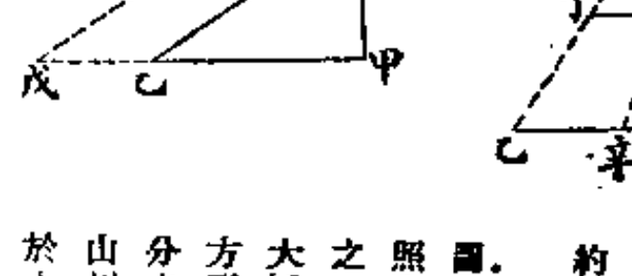


圖四七

第七節

有二線作相連比例第三線法．

如甲乙爲首率線．甲丙爲中率線．如圖作甲乙丙小三角形．再依甲丙度作乙戊．以登甲乙．又作戊己線．與乙丙平行．成己甲戊大三角形．則甲乙之比乙戊．若甲丙之比丙己．丙己即第三線也．

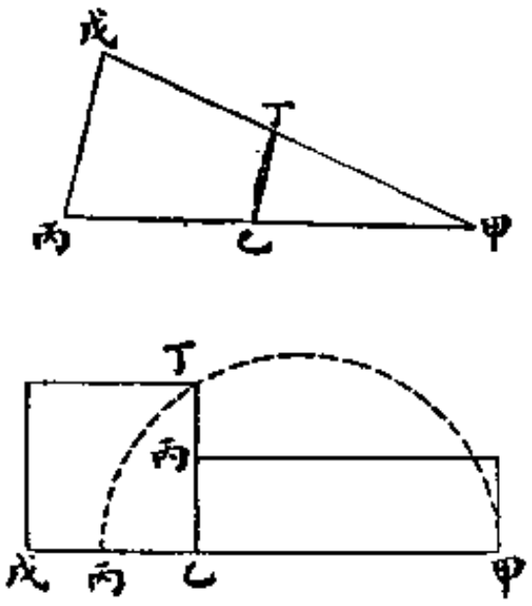


圖四八

第八節

有三線作和當比例之第四線．　如有甲乙．甲丙．乙丁．三線．如圖將甲丙線．照甲乙度．紀於乙．以甲爲心．乙爲界．運一弧．又取乙丁度．截弧於丁．作丁乙線．

甲丁線．而引甲丁線至戊．與甲丙等．則甲乙線之比甲丙線．若丁乙線之比戊丙第四線也．



圖四九

第十節

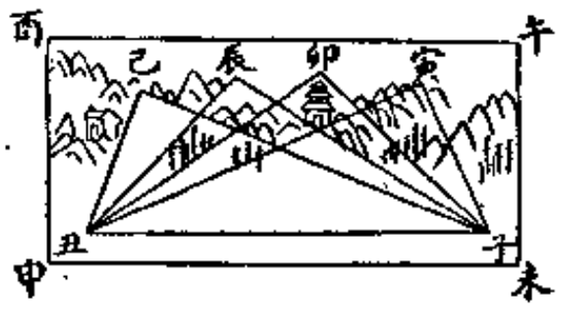
長方形．作等積正方形法．　以長（甲乙）闊（乙丙）和（甲丙）爲徑．作半員．引乙丙至員界丁．得丁乙作丁戊正方形．

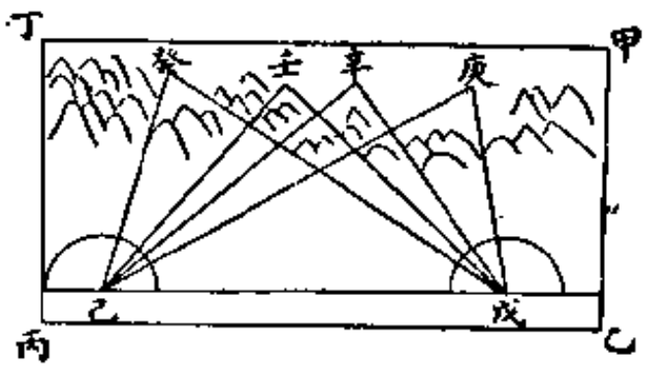
第十七節

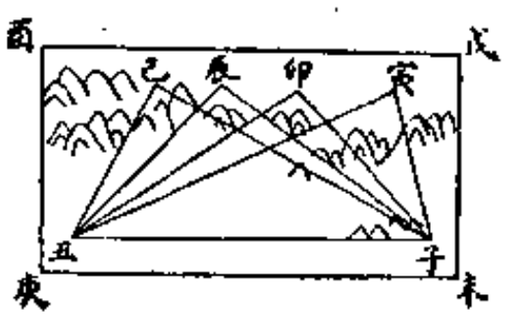
畫地圖法．　如欲畫甲乙丙丁地形．則擇能見此地形之二處．如戊如己．立儀器．先自戊．以遊表視庚辛壬癸等處．得諸角度記之．如庚戊己角得五十度三十分．壬戊己角得四十五度八分．癸戊己角得三十五度四十分．辛己戊角得三十度．辛己戊角得四十三度二十分．再自己以遊表視前諸處．得諸角度．亦記之．如庚己戊角得三十五度四十分．辛己戊角得四十七度二十五分．癸己戊角得七十度．於是作一子丑線．爲戊己相當線．於子丑線兩端．照作諸角線．乃以庚辛壬癸所有之地形．俱畫於圖之相當各界．即成一午未申酉之圖矣．

第十八節

約大圖爲小圖法．　如欲約甲丙大圖．爲四分之一．則照大圖各邊四分之一．畫戊庚圖．於大圖任分爲數正方形．小圖亦照數分之．視大圖所有山川城郭村墅．畫於大圖之某正方







分者。約而置入小隅某正方分內。即是。

算迪卷六

借根方算法

根即線。方即平方立方諸乘方。借如借。爰之借。因數有難知者。故借以立算。比例而得其數也。○借者假也。不實也。數下線面體各類便明。然其定位併減乘除帶縱諸法。與常法異。必須先明。乃得其用。故先之。

定位	前	真數	根	平方	立方	三乘方	四乘方	五乘方	六乘方	七乘方	八乘方	九乘方
表位	後	○	一	二	三	四	五	六	七	八	九	一○

乘數定位。以法與實兩數所對之位數相加。其加數所對之方。即乘得之數。乘法。以法乘根。仍等根。蓋實乘實。定位表。根對一。眞數對○。無可加也。如以根乘根。即平方。蓋根對一。一與一相加。得二。面二所對之爻爲平方。故定乘數之爻爲平方也。如以根乘平方。即立方。蓋根對一。平方對二。二與一相加。得三。面三所對爲立方。故定乘得之數爲立方也。餘倣此。

除法定位。以法實兩數所對之位數相減。其減餘數所對之方。即除得之數也。如以眞數除根。仍得根。蓋根對一。眞數對○。無可減也。若以根除平方。即平根。蓋平方對二。根對一。二與一相減。得一。面一所對爲根。故定除數之爻爲根也。若根除立方。即得平方。蓋根對一。立方對三。一與三相減。餘二。面二所對爲平方。故定除得之數爲平方也。餘倣此。

加法

㊀如有四十二立方。多十三平方。少四根。多十五眞數。如十五尺之類。又有五立方。多十二平方。多一百二十七根。少一百三十五眞數。半。如一百三十五尺五寸。問併得若干。　曰併得四十七立方。多二十五平方。多一百二十七根。少一百二十眞數○五。

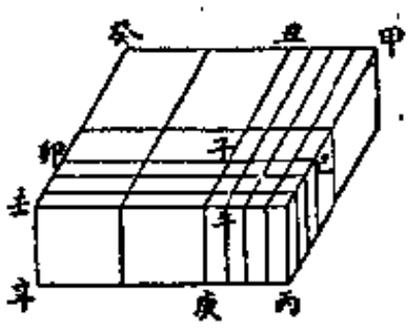
法用格眼粉板。旁列立平根眞字號。以定位。隨對位直列二數。數雖多。不溢本格。如一百二十七根。俱對根字載於本格。是也。隨列隨記多少。多者記△。少者記、。列記訖。自上面下。逐層併之。同類則相加。△與△。與、與、。皆同類。異數則相減。△與、。與、。皆異類。先立方格。四十二。與五。蓋首位。則應爲多。蓋首位乃本數。餘所少也。爲四類。次平方格。十三與十二同類。次根格。四與一百二十七。皆同類。次眞數格。十五與一百二十五。異類相減。餘一二○五。依法併減得數。紀於格旁。仍記多少。凡多與多併。則得數仍爲多。被次層二十少與少併。得數仍爲少。少與多減。多數大。則得數仍爲多。被三層一二△。少數大。則得數仍爲少。末層少一百二十五尺五寸。除多十五尺。餘少一百二十尺○五寸也。以直數核之。設根爲二尺。則平方爲四尺。立方爲八尺。左數四十二立方。得三百三十六尺。多十三平方。得多五十二尺。少四根。得少八尺。多十五眞數。得多十五尺。右數五立方。得四十尺。多十二平方。得多四十八尺。是三百三十六尺。多五十二尺。少八尺。多十五尺。右數五立方。得四十尺。多十二平方。得多四十八尺。少四根。得少八尺。多一百二十七根。得多二百五十四尺。少一百三十五眞數半。得少一百三十五尺五寸。是四十尺。多二百五十四尺。少一百三十五尺五寸。上層併得三百七十六尺。多二百五十四尺。少一百三十五尺五寸。上層併得三百七十六尺。多二百五十四尺。少一百三十五尺五寸。是四十尺。多二百五十四尺。少一百三十五尺五寸。上層併得三百七十六

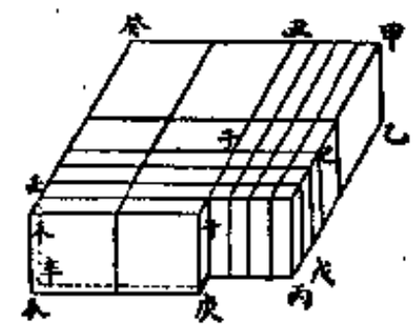
少・卽主之所多也・至於多與少・則反相加・而主數多・得數仍爲多・如末位毛多八・加客少四・爲多十二是也・亦客之所多・卽主之所少也○　則得數仍爲少・此要方程正負併減理同・

乘法

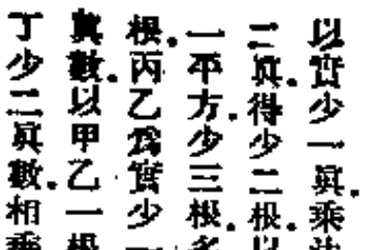
㊀如有二平方少三根・與二根多四眞數相乘・問得若干・　曰四立方多二平方少十二根・

法將二數對位・根對根也・並列・任以左爲實・右爲法・將實末多四眞數・乘法末少三根・得少十二根・又以法以實少一眞・乘法一根・得少一根・次以實一根乘法少二眞・得少二根・以實一根・乘法一根・得一平方・合之爲一平方・少三根・多二眞數・爲圖明之・如圖・甲乙爲實一根・丙乙爲實少一眞數・甲丁爲法一根・戊丁爲法少二眞數・以甲乙一根・及丙乙少一眞數・與甲丁一根・及戊丁少二眞數・相乘・得甲己正方・內庚己小長方・卽實少一眞・庚王卽丙乙・乘法少二眞・王己卽戊丁・之少二眞數也・其戊己長方・卽實一根・王戊卽甲乙・乘法少二眞・戊丁之少二根也・其丙己長方・卽實少一眞・丙乙卽甲丁・之少一根也・其甲己正方・卽實一根・甲乙乘法一根・甲丁之一平方也・合之爲甲己一根・又少丙己一根・而多庚己二眞數・實甲庚一長方・蓋甲己正方內・旣減丙己一根・又減戊己二根・是重減去庚己二眞數也・則甲庚長方內・必缺二眞數・故將實少一眞・乘法少二眞・所得之二眞數・預定爲多號・以補重減之分也・





次將實首二根・乘法末少一眞・乘法一根・得少一根・次以實一根・乘法少二眞・得少二根・以實一根・乘法一根・得一平方・合之爲一平方・少三根・多二眞數・爲圖明之・如圖・甲乙爲實一根・丙乙爲實少一眞數・甲丁爲法一根・戊丁爲法少二眞數・以甲乙一根・及丙乙少一眞數・與甲丁一根・及戊丁少二眞數・相乘・得甲己正方・內庚己小長方・卽實少一眞・庚王卽丙乙・乘法少二眞・王己卽戊丁・之少二眞數也・其戊己長方・卽實一根・王戊卽甲乙・乘法少二眞・戊丁之少二根也・其丙己長方・卽實少一眞・丙乙卽甲丁・之少一根也・其甲己正方・卽實一根・甲乙乘法一根・甲丁之一平方也・合之爲甲己一根・又少丙己一根・而多庚己二眞數・實甲庚一長方・蓋甲己正方內・旣減丙己一根・又減戊己二根・是重減去庚己二眞數也・則甲庚長方內・必缺二眞數・故將實少一眞・乘法少二眞・所得之二眞數・預定爲多號・以補重減之分也・



以實二根・共十乘法少三根・共十五・而得少六平方・共五十・是卽以十乘少十五・而得多四眞數・乘法二平方・共十・得多八平方・共二百・是卽以四乘多五十・而得多二百也・以實少一根・乘法少三根・共十五・而得少十二根・共六十・是卽以四乘少十五・而得少六十也・合之爲五百・少一百五十・多二百・又少六十・除以多抵少外・實五百多五十・少六十・正與法相乘・得四百九十・相合・

㊁如有一根・少一眞數・以一根・少二眞數・乘之・問得若干・　曰一平方少三根・多二眞數・

法以實少一眞・乘法少二眞・得多二眞・少與少乘卽名爲多也・理詳下・數・以甲乙一根・及丙乙少一眞數・與甲丁一根・及戊丁少二眞數・相乘・得甲己正方・內庚己小長方・卽實少一眞・庚王卽丙乙・乘法少二眞・王己卽戊丁・之少二眞數也・其戊己長方・卽實一根・王戊卽甲乙・乘法少二眞・戊丁之少二根也・其丙己長方・卽實少一眞・丙乙卽甲丁・之少一根也・其甲己正方・卽實一根・甲乙乘法一根・甲丁之一平方也・合之爲甲己一根・又少丙己一根・而多庚己二眞數・實甲庚一長方・蓋甲己正方內・旣減丙己一根・又減戊己二根・是重減去庚己二眞數也・則甲庚長方內・必缺二眞數・故將實少一眞・乘法少二眞・所得之二眞數・預定爲多號・以補重減之分也・

除法

㊀如有十五三乘方・多十一立方・少十六平方・多四十三根・少三十五眞數・以五平方・少三根・多七眞數・爲法除之・問得若干・　曰三平方・多四根・少五眞數・

列實於左・列法於右・法首與實首相齊・法之眞數・用圍圈記・將得數首位・記於其旁・此定位法・查眞數所對之實・係何名・卽得數首位・亦同其名・如此條法・眞七所對實十六・乃平方・則得數首位・三亦平方也・餘倣定位表・

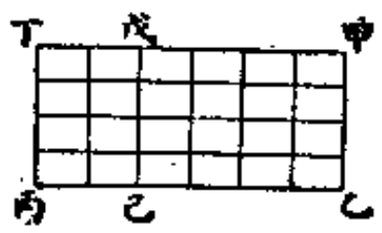
除法・先將法首五平方・歸除實首十五三乘方・得初

得數	平	根	眞
法	五	、三	△㊈
實	十五	△十一、十六	△四三
乘得	十五	、九	△三
減餘實	○	△廿、卅七	△四三、三五
乘得	廿	、十二	△二八
減餘實	○	、二五	△十五、三五
乘得	、二五	△	十五、三五

商三平方。五一倍作二。連五進一也。帶法有歸減除。則起上位一。還下位五。切歸止得二平方。此不然者。以無除則於下位整明少若干。故不必有歸有除也。　即書商三於法冪數之旁。隨以所商三平方乘法首五平方。得十五三乘方。多少之數從乘法。下倣此。　又乘法少三根。得少九立方。又乘法多七冪。得多二十一平方。錄之實左。與實對減。十五三乘方恰減盡。餘實多十一立方。與乘得之少九立方。查係異類。則相加。得多二十立方。以多少之數從減法。後倣此。　又除實少十六平方。與爭得之多二十一平方。亦係異類。相加得少三十七平方。多四十三根。少三十五冪。以待次商。　將法首五平方。歸除實首位多二十立方。得次商多四根。此多少之數。亦從乘法。後倣此。　將次商四。書於初商三之下。隨以所商多四根。乘法首五平方。得多二十立方。又乘法少三根。得少十二平方。又乘法多七冪數。得多二十八根。錄餘實左。與餘實對減。二十立方。恰減盡。餘實少三十七平方。減餘二十五平方。餘實多四十三根。減餘多十五根。計餘實少二十五平方。多十五根。少三十五冪數。以待三商。　又以法首五平方。歸除餘實首位少二十五平方。得三商。少五冪數。書於次商之下。隨以三商少五冪數乘法首五平方。得少二十五平方。又乘法少三根。得多十五根。又乘法多七冪數。得少三十五冪數。與餘實對減恰盡。　以數明之。如以根爲二。則平方爲四。立方爲八。三乘方爲十六。原實十五三乘方得二百四十。多十一立方。得多八十八。多十六平方。得少六十四。多四十三根。得多八十六。少三十五冪數。合而言之。是二百四十。而多八十八。少六十四。多八十六。少三十五。共爲三百一十五。法數五平方。得二十。少三根。得少六。多七冪數。是二十。少六。多七。爲二十一。除之。得十五。即十二。多八。少五萬十二。乃初商三平方之數。多八乃多四根之數。少五即少五冪數也。　此不爲圖。詳下帶縱立方。按根方除法。俱法小實大者。若法大實小。如法爲三平方。多九根。實爲冪數三十之類。則惟以三平方爲法。除三平方。得一平方。除九根。得三根。除實三十。得一十。見一平方多三根與十冪數等。此冪根爲二。平方爲四也。三平方爲十二。九根爲十八。合之得三十。則一平方爲四。三根爲六。合之得一十也。倒乘用三平方爲法。不減九根何也。曰方與根之比例。亦多十冪一也。減九根非十分平方之九圖不可用也。　而欲求每根之數若干。則詳下文帶縱法。

帶縱平方

㊀如有一平方。甲己　多二根。戊丙　與二十四尺。甲丙　相等。問每根若干。　曰四尺。



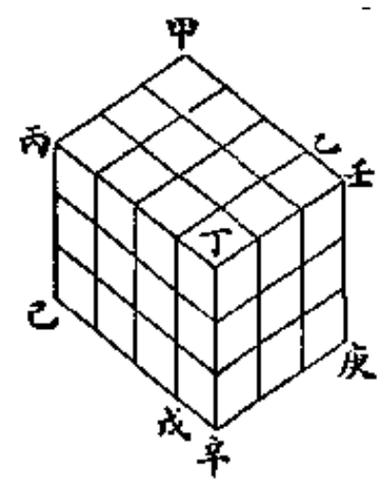
法以二十四尺。爲甲丙長方積。以戊己二根。即爲縱多戊丁二尺。用帶縱較數開平方法算之。四四二十四尺。加減二尺自乘。減較二尺。乃開之。　得和。甲丁。減較戊丁二尺。餘甲戊四尺。即一根之長也。　此法錯綜其名。則有四種。一平方多二根。與二十四尺相等。一平方多二根。與二十四尺相等。二也。若於一平方多二根。與二十四尺。各減去二根。則爲一平方。與二十四尺少二根。相等。三也。又如一平方多二根。與二十四尺。少一平方。相等。四也。四根之數。若干。則詳下文帶縱法。

帶縱立方

㊀如有一立方多三根。與三十六尺相等。問每根若干。　曰三尺。

將三十六尺。照開立方法。列實記點。初商三尺。自乘再乘。得甲乙丁戊己丙立方積二十七尺。又以

初商三尺。乘多三根。得多乙壬庚辛戊丁九尺。相加得三十六尺。與實相減恰盡。知每根爲三尺也。不（則有次商法。詳下條。）有取略小之數爲初商者。必所帶之根太多故也。詳下第五條。此條之能成壬辛甲己長方者。以恰多三根。故也。若止二根或四根。則不能成長方形。而成磬折形矣。如下圖。



甲乙丁戊己丙立方也。乙午庚辛丑子。多二根也。合之成磬折形。多四根者可推。明此則不必復爲圖。故下各條不具。按上除法。得三尺。爲次商。合初商。共二十三尺。自乘再乘。得一萬二千一百六十七尺。爲立方積。又以初商二十尺。自乘再乘。得立方積八千尺。又以初商二十尺。乘九根。得九十尺。自乘再乘。得立方積一千尺。又以初商十尺。乘九根。得九百尺。自乘再乘。得立方積一百尺。三因之。得三百尺。爲立方廉。內減根數九。餘二百九十一尺。爲次商法。以次商每根二尺。因少九尺也。除九百一十尺。得三百尺。爲立方廉。內減根數九。餘二百九十一尺。爲次商法。以次商每根二尺。因少九尺也。得三百尺。爲立方廉。內減根數九。餘二百九十一尺。爲次商法。以次商每根二尺。因少九尺也。合初商共十二尺。自乘再乘。得立方積一千七百二十八尺。與原實相減。餘一千六百二十尺。與原實相減。餘一千六百二十尺。與原實相減。餘一千六百二十

法做上條。惟取略大之數。爲初商。所乘各數。彼條以多而相加。此條以少而相減耳。　此成竪折形。

㊐如有一立方多一平方。少二十根。與三萬三千一百五十二尺相等。問每根若干。　曰三十二尺。

法做上條。此條所帶有多有少。乘得之數。多則相加。少則相減。　亦竪折形。

㊑如有一立方少三平方多二根。與一萬二千一百四十四尺相等。問每根若干。　曰二十四尺。

法做上條。亦竪折形。已上八條。總只一法。雖有小異。要不害爲大同也。

㊒如有四十平方。少一立方。與五千六百二十五尺相等。問每根若干。　曰十五尺。

法置四十平方。少一立方。與五千六百二十五尺。俱以四十除之。得一平方。以四十除四十平方。得一平方也。少四十分立方之一。分。如一立方爲一千尺。以四十分之。得卷分二十五尺。與一百四十分也。先乘平方。乃以一百四十尺六十二寸五分爲實。如法列之。照開平方法記點。初商十尺。自乘再乘得立方一千尺。以四十分除一千尺。得二十五尺。爲少四十分立方之一分。與平方積一百尺相減。餘七十五尺。與實一百四十尺六十二寸五分相減。餘六十五尺六十二寸五分。爲次商積。而以初商十尺。倍之得二十尺。爲平方廉。及以初商之十尺。自乘得一百尺。三因之。得三百尺。爲立方廉。以四十除之。得七尺五寸。爲四十分立方之一之廉。與平方廉二十尺相減。餘十二尺五寸。爲次商廉法。以除次商積。足五倍。定五爲次商。合初商共十五尺。自乘得平方積二百二十五尺。再乘得立方積三千三百七十五尺。以四十除之。得八十四尺三十七寸五十分。爲四十分立方之一之積。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一十二尺。自乘得一百四十四尺。再乘得一千七百二十尺。爲立方廉。以四十除之。得四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積一百尺相減。餘九十尺。與實相減。餘三十三尺二十六寸四十分。爲次商積。而以初商十尺。倍得二十尺。爲平方廉。又以初商十尺。自乘得一百尺。又以初商十尺。自乘三次。得一萬尺。爲三乘方積。以一千除之。得一百尺。又以初商十尺。自乘得一百尺。相減。餘七十五尺。與實一百四十尺六十二寸五十分相減。餘六十五尺六十二寸五十分。爲次商積。而以初商之十尺。倍之得二十尺。爲平方廉。及以初商之十尺。自乘得一百尺。三因之。得三百尺。爲立方廉。以四十除之。得七尺五寸。爲四十分立方之一之廉。與平方廉二十尺相減。餘十二尺五寸。爲次商廉法。以除次商積。足五倍。定五爲次商。合初商共十五尺。自乘得平方積二百二十五尺。再乘得立方積三千三百七十五尺。以四十除之。得八十四尺三十七寸五十分。爲四十分立方之一之積。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一十二尺。自乘得一百四十四尺。再乘得一千七百二十尺。爲立方廉。以四十除之。得四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一十四尺。自乘得一百九十六尺。再乘得二千七百四十四尺。爲立方廉。以四十除之。得六尺八十六寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一十六尺。自乘得二百五十六尺。再乘得四千九十六尺。爲立方廉。以四十除之。得一百二尺四寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一十八尺。自乘得三百二十四尺。再乘得五千八百三十二尺。爲立方廉。以四十除之。得一百四十五尺八寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二十尺。自乘得四百尺。再乘得八千尺。爲立方廉。以四十除之。得二百尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二十二尺。自乘得四百八十四尺。再乘得一萬尺。爲立方廉。以四十除之。得二百五十尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二十四尺。自乘得五百七十六尺。再乘得一萬三千八百二十四尺。爲立方廉。以四十除之。得三百四十五尺六寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二十六尺。自乘得六百七十六尺。再乘得一萬七千五百六十尺。爲立方廉。以四十除之。得四百二十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二十八尺。自乘得七百八十四尺。再乘得二萬一千九百五十二尺。爲立方廉。以四十除之。得五百四十九尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共三十尺。自乘得九百尺。再乘得二萬七千尺。爲立方廉。以四十除之。得六百七十五尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共三十二尺。自乘得一千二十四尺。再乘得三萬二千七百六十八尺。爲立方廉。以四十除之。得八百一十九尺二寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共三十四尺。自乘得一千一百五十六尺。再乘得三萬九千三百〇四尺。爲立方廉。以四十除之。得九百六十五尺六寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共三十六尺。自乘得一千二百九十六尺。再乘得四萬六千六百五十六尺。爲立方廉。以四十除之。得一千一百六十尺二寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共三十八尺。自乘得一千四百四十四尺。再乘得五萬四千七百三十六尺。爲立方廉。以四十除之。得一千三百六十八尺四寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共四十尺。自乘得一千六百尺。再乘得六萬四千尺。爲立方廉。以四十除之。得一千六百尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共四十二尺。自乘得一千七百六十四尺。再乘得七萬四千一百八十八尺。爲立方廉。以四十除之。得一千八百五十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共四十四尺。自乘得一千九百三十六尺。再乘得八萬五千一百八十四尺。爲立方廉。以四十除之。得二千一百二十九尺六寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共四十六尺。自乘得二千一百一十六尺。再乘得九萬七千三百三十六尺。爲立方廉。以四十除之。得二千四百三十三尺四寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共四十八尺。自乘得二千三百〇四尺。再乘得一十萬一千〇八十四尺。爲立方廉。以四十除之。得二千五百二十七尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共五十尺。自乘得二千五百尺。再乘得一十萬五千尺。爲立方廉。以四十除之。得二千六百二十五尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共五十二尺。自乘得二千七百〇四尺。再乘得一十萬四千一百八十四尺。爲立方廉。以四十除之。得二千七百二十九尺六寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共五十四尺。自乘得二千九百一十六尺。再乘得一十萬九千三百三十六尺。爲立方廉。以四十除之。得二千八百三十三尺四寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共五十六尺。自乘得三千一百三十六尺。再乘得一十七萬五千六百十六尺。爲立方廉。以四十除之。得四千三百八十四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共五十八尺。自乘得三千三百六十四尺。再乘得一十九萬四千二百五十二尺。爲立方廉。以四十除之。得四千八百五十六尺三寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共六十尺。自乘得三千六百尺。再乘得二十一萬六千尺。爲立方廉。以四十除之。得五千四百尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共六十二尺。自乘得三千八百四十四尺。再乘得二十三萬八千四百六十八尺。爲立方廉。以四十除之。得五千九百六十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共六十四尺。自乘得四千〇九十六尺。再乘得二十六萬二千一百四十四尺。爲立方廉。以四十除之。得六千五百五十三尺六寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共六十六尺。自乘得四千三百五十六尺。再乘得二十八萬七千九百十六尺。爲立方廉。以四十除之。得七千一百九十二尺九寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共六十八尺。自乘得四千六百二十四尺。再乘得三十一萬五千八百三十二尺。爲立方廉。以四十除之。得七千八百九十五尺八寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共七十尺。自乘得四千九百尺。再乘得三十四萬三千尺。爲立方廉。以四十除之。得八千五百七十五尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共七十二尺。自乘得五千一百八十四尺。再乘得三十七萬三千二百四十八尺。爲立方廉。以四十除之。得九千三百二十尺六寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共七十四尺。自乘得五千四百七十六尺。再乘得四十萬四千六百二十四尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬一千一百五十五尺六寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共七十六尺。自乘得五千七百七十六尺。再乘得四十三萬九千五百七十六尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬一千九百四十四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共七十八尺。自乘得六千〇八十四尺。再乘得四十七萬四千五百五十二尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬二千三百八十尺八寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共八十尺。自乘得六千四百尺。再乘得五十一萬二千尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬二千八百尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共八十二尺。自乘得六千七百二十四尺。再乘得五十五萬〇六百六十八尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬三千七百一十六尺七寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共八十四尺。自乘得七千〇五十六尺。再乘得五十九萬三千一百八十四尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬四千八百二十九尺六寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共八十六尺。自乘得七千三百九十六尺。再乘得六十三萬三千六百五十六尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬五千八百四十一尺四寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共八十八尺。自乘得七千七百四十四尺。再乘得六十八萬一千二百十二尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬七千〇三十尺三寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共九十尺。自乘得八千一百尺。再乘得七十二萬九千尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬八千二百尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共九十二尺。自乘得八千四百六十四尺。再乘得七十七萬八千四百八十八尺。爲立方廉。以四十除之。得一萬九千四百六十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共九十四尺。自乘得八千八百三十六尺。再乘得八十三萬〇六百六十四尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬〇七百六十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共九十六尺。自乘得九千二百一十六尺。再乘得八十八萬四千一百七十六尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬二千一百〇四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共九十八尺。自乘得九千六百〇四尺。再乘得九十二萬一千九百九十二尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬三千〇四十九尺八寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百尺。自乘得一萬尺。再乘得九十六萬尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬四千尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百二尺。自乘得一萬〇四百尺。再乘得九十九萬三千〇八百尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬四千八百二十尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百四尺。自乘得一萬〇八百尺。再乘得一百萬〇二千四百尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬五千二百六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百六尺。自乘得一萬一千二百尺。再乘得一百萬五千六百尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬五千六百尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百八尺。自乘得一萬一千六百六十四尺。再乘得一百萬八千九百七十六尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬六千二百四十四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百一十尺。自乘得一萬二千一百尺。再乘得一百萬三千三百尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬六千二百五十尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百一十二尺。自乘得一萬二千五百四十四尺。再乘得一百萬七千七百二十八尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬七千二百九十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百一十四尺。自乘得一萬二千九百九十六尺。再乘得一百萬九千七百八十四尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬七千四百四十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百一十六尺。自乘得一萬三千四百五十六尺。再乘得一百萬二千一百九十六尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬七千六百二十九尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百一十八尺。自乘得一萬三千九百二十四尺。再乘得一百萬四千六百三十二尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬七千八百一十五尺八寸。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百二十尺。自乘得一萬四千四百尺。再乘得一百萬七千二百尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬七千九百八十尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百二十二尺。自乘得一萬四千八百八十四尺。再乘得一百萬八千六百四十八尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬八千一百六十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百二十四尺。自乘得一萬五千三百七十六尺。再乘得一百萬九千六百二十四尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬八千三百四十四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百二十六尺。自乘得一萬五千八百七十六尺。再乘得一百萬二千〇六百五十六尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬八千五百二十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百二十八尺。自乘得一萬六千三百八十四尺。再乘得一百萬四千七百五十二尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬八千七百一十八尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百三十尺。自乘得一萬六千九百尺。再乘得一百萬七千尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬八千九百尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百三十二尺。自乘得一萬七千四百二十四尺。再乘得一百萬九千七百六十八尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬九千一百〇四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百三十四尺。自乘得一萬七千九百五十六尺。再乘得一百萬二千二百四尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬九千三百一十尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百三十六尺。自乘得一萬八千四百九十六尺。再乘得一百萬四千四百十六尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬九千五百一十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百三十八尺。自乘得一萬九千〇四十四尺。再乘得一百萬六千六百三十二尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬九千七百二十三尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百四十尺。自乘得一萬九千六百尺。再乘得一百萬八千八百尺。爲立方廉。以四十除之。得二萬九千九百三十尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百四十二尺。自乘得二萬〇一百六十四尺。再乘得一百萬九千一百六十八尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬〇一百三十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百四十四尺。自乘得二萬〇七百三十六尺。再乘得一百萬九千四百六十四尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬〇二百九十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百四十六尺。自乘得二萬一千三百一十六尺。再乘得一百萬九千七百五十六尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬〇四百五十九尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百四十八尺。自乘得二萬一千九百〇四尺。再乘得一百萬九千九百九十二尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬〇六百二十三尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百五十尺。自乘得二萬二千五百尺。再乘得一百萬一千二百五十尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬〇七百八十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百五十二尺。自乘得二萬二千九百〇四尺。再乘得一百萬二千五百〇八尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬〇九百五十尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百五十四尺。自乘得二萬三千七百一十六尺。再乘得一百萬三千八百六十四尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬一千一百一十三尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百五十六尺。自乘得二萬四千三百三十六尺。再乘得一百萬五千二百一十六尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬一千二百七十九尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百五十八尺。自乘得二萬四千九百六十四尺。再乘得一百萬六千五百六十八尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬一千四百四十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百六十尺。自乘得二萬五千六百尺。再乘得一百萬七千九百二十尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬一千六百一十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百六十二尺。自乘得二萬六千二百四十四尺。再乘得一百萬九千三百二十八尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬一千七百八十一尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百六十四尺。自乘得二萬六千八百九十六尺。再乘得一百萬〇九百六十四尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬一千九百四十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百六十六尺。自乘得二萬七千五百五十六尺。再乘得一百萬二千六百九十六尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬二千一百一十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百六十八尺。自乘得二萬八千二百二十四尺。再乘得一百萬四千四百三十二尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬二千二百七十八尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百七十尺。自乘得二萬八千九百尺。再乘得一百萬六千三百尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬二千四百四十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百七十二尺。自乘得二萬九千五百八十四尺。再乘得一百萬八千二百一十二尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬二千六百一十八尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百七十四尺。自乘得三萬〇二百七十六尺。再乘得一百萬九千九百二十四尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬二千八百一十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百七十六尺。自乘得三萬〇九百七十六尺。再乘得二百萬一千六百五十六尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬三千〇一十四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百七十八尺。自乘得三萬一千六百八十四尺。再乘得二百萬三千四百〇八尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬三千二百一十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百八十尺。自乘得三萬二千四百尺。再乘得二百萬五千一百二十尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬三千四百一十尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百八十二尺。自乘得三萬三千一百二十四尺。再乘得二百萬六千八百三十六尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬三千六百〇九尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百八十四尺。自乘得三萬三千八百五十六尺。再乘得二百萬八千六百五十二尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬三千八百〇七尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百八十六尺。自乘得三萬四千六百一十六尺。再乘得二百萬〇五百十六尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬四千〇一尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百八十八尺。自乘得三萬五千三百八十四尺。再乘得二百萬二千四百〇八尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬四千二百〇五尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百九十尺。自乘得三萬六千一百尺。再乘得二百萬四千三百尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬四千四百〇九尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百九十二尺。自乘得三萬六千八百六十四尺。再乘得二百萬六千二百一十六尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬四千六百一十三尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百九十四尺。自乘得三萬七千六百三十六尺。再乘得二百萬八千一百〇四尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬四千八百一十七尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百九十六尺。自乘得三萬八千四百一十六尺。再乘得二百萬九千九百三十六尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬五千〇二十一尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共一百九十八尺。自乘得三萬九千二百〇四尺。再乘得二百萬一千七百九十二尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬五千二百二十五尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百尺。自乘得四萬尺。再乘得二百萬三千二百尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬五千四百二十九尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百二尺。自乘得四萬〇四百尺。再乘得二百萬四千八百尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬五千六百三十尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百四尺。自乘得四萬〇八百尺。再乘得二百萬六千四百尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬五千八百三十一尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百六尺。自乘得四萬二千一百六尺。再乘得二百萬八千〇二十四尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬六千〇三十二尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百八尺。自乘得四萬三千二百六十四尺。再乘得二百萬九千六百五十六尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬六千二百三十三尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百一十尺。自乘得四萬四千一百尺。再乘得二百萬一千三百尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬六千四百三十四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百一十二尺。自乘得四萬四千九百四十四尺。再乘得二百萬三千二百八十八尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬六千六百三十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百一十四尺。自乘得四萬五千七百九十六尺。再乘得二百萬四千九百二十四尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬六千八百三十九尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百一十六尺。自乘得四萬六千六百五十六尺。再乘得二百萬六千五百六十尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬七千〇四十一尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百一十八尺。自乘得四萬七千五百二十四尺。再乘得二百萬八千一百八十八尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬七千二百四十四尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百二十尺。自乘得四萬八千四百尺。再乘得二百萬九千八百尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬七千四百四十六尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。餘做上法。以除次商積。足二倍。定次商二尺。合初商共二百二十二尺。自乘得四萬九千三百八十四尺。再乘得二百萬一千四百八十尺。爲立方廉。以四十除之。得三萬七千六百四十八尺。爲一千分三乘方之一。與平方積相減。餘一百四十尺六十二寸五十分。與實相減。恰盡。

㈣如有一萬立方，少一五乘方，與一千一百五十三萬八千四百三十九尺相等，問每根數　曰十一尺。

法做第十一條。

線類

㈠如有銀十五兩，分給衆匠，其爲首一人所得銀數，與衆匠人數等，衆匠每人得銀一兩五錢，問爲首得銀若干　曰六兩。

正法，以每人一兩五錢，加一兩，爲首增所得銀數，與衆匠相等，謂將爲首者所得銀，分給衆匠，每人必多得一兩矣。共二兩五錢，爲法，錯除總銀十五兩，得數，此法則借一根爲首匠銀數，首匠銀數亦以一根當之，因不知其數，故借一根以當之。亦即爲衆匠人數，亦以一根當六人，乃以衆匠人數一根，乘每人一兩五錢，得一根半，爲衆匠銀數，六人每人一兩，卷六兩，以首匠六兩減一根例之，得一根，又每人五錢，得三兩，錄中根，與首匠銀數一根相加，得二根半，與十五兩等，以二根半除十五兩，得每根六兩，此錯除法。

㈡如有繩二條，不言丈數，但知其長短之比爲九與五，其相差之較，與短繩除長繩所得之數等，問各長。

曰長繩四丈〇五寸，短繩二丈二尺五寸，此歸除法。

法借九根爲長繩之數，五根爲短繩之數，兩數相減，餘四根，爲相差之較，以短五根，除長九根，得一八，爲一丈八尺，是爲相差之較，四根，與短除長所得一丈八尺相等，隨以四根除一丈八尺，見每根與四尺五寸相等，以九因之，得長繩數，此亦歸除法。

㈢如甲乙丙三人有銀不言數，但知甲乙共銀五兩，乙丙共銀七兩，甲丙共銀六兩，問各銀若干　曰甲二兩，乙三兩，丙四兩。

正法合三數，得十八兩，以二歸之，得總銀九兩，甲二乙三丙四，合半總銀九兩，今甲二其二，乙二其三，丙二其四，則得十八兩，爲二其總銀矣，故以二除之也，今此法則借一根爲三人之總數，以甲乙共五兩，計之，則甲爲一根少七兩，以甲丙共六兩，計之，則乙爲一根少六兩，併三數，爲三根少十八兩，與所借總數一根，相等，三根少十八兩，總數一根爲九兩，三根則二十七兩，減所少十八兩，餘亦九兩也，與一根相等，以二根除十八兩，得一根等九兩，此加減法。

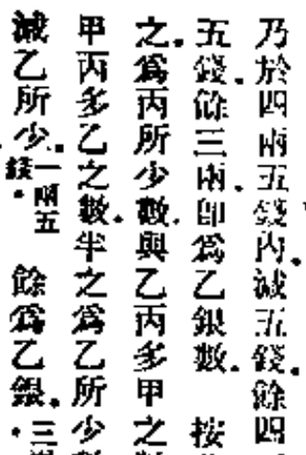
二兩，乙三兩，丙四兩。

正法合三數，得十八兩，以二歸之，得總銀九兩，甲二乙三丙四，合半總銀九兩，今甲二其二，乙二其三，丙二其四，則得十八兩，爲二其總銀矣，故以二除之也，今此法則借一根爲三人之總數，以甲乙共五兩，計之，則甲爲一根少三兩，以乙丙共七兩，計之，則甲爲一根少七兩，以甲丙共六兩，計之，則乙爲一根少六兩，併三數，爲三根少十八兩，與所借總數一根，相等，三根與一根相減，餘二根，則爲二根與十八兩相等，以二根除十八兩，得一根等九兩，此加減法。

㈣如前數，但知甲乙共銀，比丙多一兩，乙丙共銀，比甲多五兩，甲丙共銀，比乙多三兩，問各銀，其正法則以甲乙多丙一兩，與乙丙多甲五兩，相併，得六兩，折半即得乙銀三兩，爲闢明之。

右行於甲乙五內，減丙四，餘一，左行於乙丙七內，減甲二，餘乙三丙二，移左丙二，填右乙三，得左右皆乙三，故折半得乙，又以乙丙多甲五兩，與甲丙多乙三兩，相併得八兩，折半得丙銀四兩，再以乙三丙四，相併得七兩，內減乙丙多甲五兩，得甲銀二兩，此法則借二根爲三人總銀數，每根四兩，以甲乙共銀，比丙多一兩，計之，則甲乙爲一根多五錢，一根四兩五錢，再加五錢，合甲乙共數，丙根少五錢，丙根四兩，比一根爲少五錢，又以乙丙共銀，比甲多五兩，計之，則乙丙爲一根多二兩五錢，甲爲一根少二兩五錢，又以甲丙共銀，比乙多三兩，計之，則甲丙爲一根多一兩五錢，乙爲一根少二兩五錢，

乃以三少數相加，得三根少四兩五錢，與所借二根相等，兩邊各加四兩五錢相等，兩邊又各減二根，則餘一根，與四兩五錢相等，而二根必與九兩相等，爲三人總銀數矣，乃於四兩五錢內，減五錢，餘四兩，即爲丙銀數，若減一兩五錢，餘三兩，即爲乙銀數　按此法以甲乙多丙之數，半之，爲丙所少數，與乙丙多甲之數，半之，爲甲所少數，加入甲丙多乙之數，半之，爲乙所少數，以求出總銀之半，然後減乙所少，一兩五錢，餘爲乙銀，三兩，正法則但以甲乙多丙，乙丙多甲二數全用，不加甲丙多乙之數，而折半得乙銀，三兩，蓋既不加甲丙多乙之數，即不用減乙所少數也，一而已矣，此加減法。



㈤如有銀賞人，不言銀數人數，但知第一人得一兩，又得餘銀十分之一，第二人得二兩，又得餘銀十分之一，以下賞銀，皆準此例，惟末一人無餘銀可得，然所得之銀，皆相等，問人數及銀數　曰九人，銀八十一兩　此惟人數與每人所得銀數相等者，九人每人得九兩也，每人所得，逐加一兩，又各加餘銀幾分之一，所得始能相等，如此題第一人得一兩，餘銀八十兩，十分取一，又得八兩，第二人得二兩，餘銀七十兩，十分取一，又得七兩，合之亦得九兩，皆與人數，故減分子一，便之。故正法以分母少十與分子一相減，餘九，即爲人數，自乘，即得總銀八十一兩也，此題人數，與每人所得銀數，皆相等，故減分母少一，便之。

此法則借一根爲第一人所得，餘銀十分一之數，八兩也，則一兩多一根，又第一人得餘銀十分之一，則餘銀必爲十根，減去第一人所得一根，仍餘九根，再於九根內，減去第二人所得之二兩，餘爲九根少二兩，以九根少二兩，取其十分之一，得十分根之九，少二錢，與第一人所得之一兩，多一根相等，一兩多一根，與二兩多十分根之九相等，多一根，與十分根之九，各減十分根之九，餘一兩二錢，多十分根之一，與二兩相等，一兩二錢，與二兩，又各減一兩二錢，則餘十分根之一，與八錢相等，十分根之一，既與八錢相等，則一根必與八兩相等，即第一人所得餘銀十分一之數，乃以十因之，得八十兩，又加第一人所得之一兩，知總銀爲八十一兩也，此加減法。

㈥如路長二千八百里，步行則日七十里，舟行則日九十里，乘馬則日一百里，但知步行日數，倍於舟行日數，倍於乘馬日數，里數，併三數，得五百六十根，與二千八百里相等，歸除，得一百根爲馬行里數，以二根與九十里相乘，得一百八十根，爲舟行里數，以四根乘七十里，得二百八十根，爲步行里數，則與一百根相等之五百里，即馬行里數矣，以馬日行百里除之，得馬行五日，倍之，得十日爲

舟行日數。以每日行九十里乘之。得九百里。爲舟行里數。以舟行十日倍之。得二十日。爲步行日數。以日行七十里乘之。得一千四百里。爲步行里數。（此還相比例法。用借日完一器。則一千一百五十二日。完一百九十二器也。下倣此。）以乙八日除之。得一百四十八根。三我互證法算之亦可。

㊉設如一驢一馬一車。共馱載一千五百二十斤。馬所馱之數。倍於驢。仍多四十斤。車所載之數。倍於馬驢共馱之數。卻少四十斤。問驢馬車各馱載幾何。

法借一根爲驢所馱之數。則馬爲二根多四十斤。（驢數相併。得三根多四十斤。倍之爲六根多八十斤。內減去少四十斤。則爲六根多四十斤也。）三數相加。得九根多八十斤。是爲九根多八十斤。與一千五百二十斤相等。多八十斤。與一千四百四十斤相等。九根既與一千四百四十斤相等。則一根必與一百六十斤相等。卽驢所馱之數。（此按數加減比例法。用借我互證法算之亦可。）

㊈設如有銀三百八十五兩。令十一人挨次遞加三兩分之。問每人各得若干。（可照遞加遞減差分法算之。）

法借一根爲第一人所得銀數。以十一人乘之。得十一根。又以第一人至第十一人遞加三兩計之。共得多一百六十五兩。是爲十一根多一百六十五兩。與三百八十五兩相等。十一根多一百六十五兩。各減一百六十五兩。則餘十一根。與二百二十兩相等。十一根既與二百二十兩相等。則一根必與二十兩相等。卽第一人所得銀數。

㊇設如有銀四百七十四兩。令十二人挨次遞加分之。但知第一人得銀一十二兩。問每人各得若干。

法借一根。爲每人遞加之數。以第一人至第十二人遞加一根計之。則得六十六根。再以十二兩與十二人相乘。得一百四十四兩。是爲六十六根多一百四十四兩。與四百七十四兩相等。六十六根多一百四十四兩。與四百七十四兩。各減去一百四十四兩。則餘六十六根。與三百三十兩相等。六十六根。既與三百三十兩相等。則一根必與五兩相等。卽每人遞加之數。（此按數加減比例法。）

㊆設如一人。借銀營利三次。每次得利之後。則還銀二百四十兩。復以餘銀作本。其每次所得利銀。皆與每次本銀相等。至第三次還銀後。則銀盡無餘。問原借銀若干。

法借一根。爲原借本銀數。則第一次利銀。亦爲一根。是本利共二根。除還銀二百四十兩。則初次餘銀。卽爲二根少二百四十兩。爲第二次本銀數。加第二次利銀。則爲四根少四百八十兩。除還銀二百四十兩。則第二次餘銀。卽爲四根少七百二十兩。再以四根少七百二十兩。爲第三次本銀數。加第三次利銀。則爲八根少一千四百四十兩。除還銀二百四十兩。則第三次餘銀。當爲八根少一千六百八十兩。而餘銀盡無餘。卽八根與一千六百八十兩相等也。八根既與一千六百八十兩相等。則一根必與二百一十兩相等。卽原借本銀之數。（此按分還折比例法。用乘除互證法算之亦可。）

㊅如甲乙丙三人。各作一器。甲六日完。乙八日完。丙二十四日完。今令三人同作一器。問幾日完。曰三日。

法借一千一百五十二根。（三分母維乘所得。）爲三人同作完之日數。以甲六日除之。得一百九十二根。（一百九十二器。）爲甲一日所作之數。以乙八日除之。得一百四十四根。以丙二十四日除之。得四十八根。三數相併。共得三百八十四根。（加三百八十四器。）爲一率。一千一百五十二根。（卽一千一百五十二日。）爲二率。一根。（卽一器。）爲三率。求得四率。卽三日。

㊄設如甲丙二商。不言本銀若干。但知甲之本銀。四倍於丙。而甲本銀內減去七十二兩。則兩人之銀適等。問二人本銀各幾何。

法借一根爲丙本銀數。則甲本銀爲四根。以甲本銀減七十二兩。與丙銀相等計之。則於甲本銀四根內減七十二兩。是爲甲四根少七十二兩。與丙一根相等。四根少七十二兩。與一根各加七十二兩。得四根。與一根多七十二兩相等。四根與一根各減去一根。則餘三根。與七十二兩相等。三根既與七十二兩相等。則一根必與二十四兩相等。卽丙本銀數。

㊃設如甲乙二人分銀。其數相等。甲用過一百兩。乙用過三十兩。則乙之餘銀。爲甲之餘銀三倍。問二人原各分銀幾何。

法借一根爲原分銀之數。則甲之餘銀爲一根少一百兩。乙之餘銀爲一根少三十兩。乙之餘銀。既三倍於甲。則將甲餘銀一根少一百兩三倍之。爲三根少三百兩。卽與乙之餘銀。一根少三十兩相等矣。三根少三百兩。與一根少三十兩。各加三百兩。則得三根。與一根多二百七十兩相等。甲三根。（少三百兩。）令加三百兩。（少三百兩。）則補足三根整數。乙一根。（少三十兩。）令加三百兩。以三十兩補原少之數。則止多二百七十兩。三根與一根各減去一根。則餘二根。與二百七十兩相等。二根既與二百七十兩相等。則一根必與一百三十五兩相等。前既以一根爲原分銀之數。則此一百三十五兩。卽原分銀之數矣。甲用過銀一百兩。餘三十五兩。乙用過銀三十兩。餘一百零五兩。故乙之餘銀。三倍於甲也。（此按數比例法。用乘除互證法算之亦可。）

㊂設如甲乙二人行路。兩日行到。初日乙所行之路。四倍於甲。次日甲所行之路。三倍於乙。但知初日乙行二百四十里。甲行六十里。問次日二人各行若干。

法借一根。爲次日乙所行之路。則甲次日所行之路。爲三根。以初日乙行二百四十里。與一根相加。得一根多二百四十里。爲乙兩日所行之路。以初日甲行六十里。與二根相加。得三根。與乙兩日所行之路等。一根與三根。各減一根。多二百四十里。與甲三根多六十里相等。一根與二根相等。一百八十里。既與二根相等。則九十里。與多六十里。各減六十里。則餘一百八十里。與二根相等。一根必與九十里。與初日所行二百四十里。相加得三百三十里。以甲次日所行之路三倍之。得二百七十里。與初日所行之路。以乙次日所行六十里相

加。亦得三百三十里。是兩人同行俱到也。此較數比例法。

㊥設如甲乙二商。各有本銀生理。但知乙本銀比甲本銀多六兩。數年得利之後。甲本利共銀。比原銀爲十一倍。乙本利共銀。比原銀爲七倍。而兩人之銀適等。問二人原有本銀各幾何。

法借一根爲甲本銀數。則乙本銀爲一根多六兩。甲本利共銀。既比原銀爲十一倍。則以十一乘一根。得十一根。爲甲本利共銀數。乙本利共銀。既比原銀爲七倍。則以七乘一根多六兩。得七根多四十二兩。爲乙本利共銀數。是爲甲十一根與乙七根多四十二兩相等。十一根與七根。各減七根。餘四根。與四十二兩相等。四根既與四十二兩相等。則一根必與十兩零五錢相等。即甲原銀之數。十一乘之。得一百一十五兩五錢。即甲本利共銀之數。以六兩與十兩零五錢相加。得一十六兩五錢。即乙原銀之數。七因之。亦得一百一十五兩五錢。爲乙本利共銀之數也。此較數比例法。借互換法算之亦可。

㊦設如甲乙二人分銀。其數相等。甲銀外加三百兩。乙銀外加六十五兩。則甲之共銀。三倍於乙。問二人原各分銀若干。

法借一根爲原分銀之數。則乙之共銀。爲一根多六十五兩。甲之共銀。既三倍於乙。則將乙之共銀一根多六十五兩。三倍之。爲三根多一百九十五兩。與一根多三百兩。各減一百九十五兩。則餘三根。與一根多一百零五兩相等。二根既與一百零五兩相等。則一根必與五十二兩五錢相等。前既借一根爲原分銀之數。則此五十二兩五錢。即原分銀之數也。

㊧設如金球十二。銀球十八。其輕重適等。若將銀球七。換金球七。則銀球遂多三百二十二兩。問金球銀球各重幾何。

法借一根爲金球換銀球之差數。以七乘之。得七根。爲七金球換七銀球之差數。是爲七根與三百二十二兩相等。七根既與三百二十二兩相等。則一根必與四十六兩相等。即一金球一銀球相換之差數。既爲四十六兩。則一金球比一銀球之重。必差二十三兩。一金球比一銀球。既重二十三兩。則十二金球比十二銀球。必重二百七十六兩。如以銀球再加六個。即與十二金球等。是銀球六個。與二百七十六兩相等也。乃以六歸之。得四十六兩。即與十八銀球相等。三兩得六十九兩。即一金球之重數。以四十六兩。與十八銀球相乘。得八百二十八兩。以六十九兩。與十二金球相乘。亦得八百二十八兩也。此較數比例法。

㊨設如一人買緞十二匹。一人買紬三十二匹。用銀適等。但知緞每匹價比紬每匹價。多六兩。問紬緞價

銀各若干。

法借一根爲紬價。則緞價爲一根多六兩。各以總數乘之。則紬總價得三十二根。緞總價得十二根。與緞價十二根多七十二兩相等。三十二根與十二根。各減去十二根。則餘二十根。與七十二兩相等。二十根既與七十二兩相等。則一根必與三兩六錢相等。即紬每匹價。加緞每匹比紬每匹多六兩。得九兩六錢。即緞每匹之價。以九兩六錢。爲紬總價。兩數適等也。此較數比例法。借互換法算之亦可。

㊩設如甲乙二人共買緞一百匹。甲買三十八匹。止與銀三百一十二兩。乙買六十二匹。止與銀六百兩。而兩人所欠之銀適等。問緞價及欠各若干。

法借一根爲緞每匹價銀數。則甲三十八匹。總銀數爲三十八根。又甲少乙一百二十四根。又乙止與銀六百兩。則乙所欠之銀。即爲三十八根少三百一十二兩。甲所欠之銀。即爲六十二根少六百兩。是爲甲三十八根少三百一十二兩。與乙六十二根少六百兩相等。少三百一十二兩。與少六百兩。各加六百兩。得三十八根多二百八十八兩。與六十二根相等。乙爲六十二根少六百兩。今加六百兩。則補足六十二根整數。甲爲三十八根少三百一十二兩。今加六百兩。與三百一十二兩補原少之數。則止多二百八十八兩也。又三十八根。與六十二根。各減去三十八根。則餘二十四根。與二百八十八兩相等。則一根必與十二兩相等。即緞每匹之價銀數。再以十二兩乘三十八匹。得四百五十六兩。即甲所買緞之總銀數。內減甲與銀三百一十二兩。餘一百四十四兩。爲乙所欠銀數。又以十二兩乘六十二匹。得七百四十四兩。爲乙所買緞之總銀數。內減乙與銀六百兩。亦餘一百四十四兩。即與甲所欠銀數也。此較數比例法。

㊪設如有米。分給大小二等工人。但知小工人數。比大工人數爲七倍。大工人給米一升二合。小工人給米八合。共給過米五石四斗四升。問人數米數各幾何。

法借一根爲大工人之數。則七根爲小工人之數。以一根與一升二合相乘。作一十二根。爲大工人米數。以七根與八合相乘。得五十六根。爲小工人米數。兩米數相加。得六十八根。與五石四斗四升相等。六十八根既與五石四斗四升相等。前既以十二根爲大工人米數。則與十二根相等之九斗六升。即大工人之米數。爰以大工人每人所得一升二合除之。得八人。與一根相等。即大工人之數。七因之。得五百六十。即小工人之數。以八合乘之。得四石四斗八升。即小工人之米數也。此相較比例法。借互換法算之亦可。

㊫設如有銀一百兩。分給大小二等匠人共一百名。大匠人每人給銀一兩五錢。小匠人每人給銀五錢。問大小匠人各若干。

法借一根爲大匠人數。則小匠人爲一百少一根。以一兩五錢與一根相乘。得十五根。爲大匠人共銀

數。又以五錢與一百少一根相乘。得五十兩。（作五百錢。）少五根。爲小匠人共銀數。兩銀數相加。得五十兩。（作一千錢。）多十根。（原少五根。加十五根。則反多十根也。）與銀一百兩各減去五十兩。則餘十兩。（作五百錢。）相等。五十兩與一百兩各減去五十兩。則餘十兩。（作五百錢。）相等。前既以十五根爲大匠人五十人。餘五十人。即小匠人之數。五十人與一根相等。即大匠人之數。於共一百人內減大匠人之數。得五十人。

法借一根爲大錠數，則小錠爲九百二十四錠少一根。因大錠重三分兩之一，小錠重七分兩之二，其分母不同，乃以兩分母三與七相乘，得二十一爲共母數。又以小錠分母七互乘大錠分子一，得七，即變三分之一爲二十一分之七。爲大錠之重數。又以大錠分母三互乘小錠分子二，得六，即變七分之二爲二十一分之六，爲小錠之重數。乃以一根與大錠分子七相乘，得七根爲大錠之重數。以九百二十四錠少一根，與小錠分子六相乘，得五千五百四十四，少六根爲小錠之重數。兩數相加，得五千五百四十四，多一根，爲共重數。又各重數既皆通爲二十一分，則共重二百七十六兩，亦以分母二十一通之，得五千七百九十六，是爲五千五百四十四多一根，與五千七百九十六相等。五千五百四十四，與五千七百九十六，各減五千五百四十四，則餘一根，與二百五十二相等，即大錠之共數，與共九百二十四錠相減，餘六百七十二，爲小錠之共數。（此相減比例法。）

㊀設如乘人僱船，每人出銀一兩五錢，則多八兩二錢，問人數及船價銀各若干。

法借一根爲人數，以一根與一兩五錢相乘，得十五根，則船價銀爲十五根，少八兩二錢。又以一根與一兩二錢相乘，得十二根，多四兩四錢。此二數爲相等。兩邊各加八兩二錢，得十五根，與十二根多十二兩六錢相等。兩邊各再減十二根，則餘三根，與十二兩六錢相等。前既借一根爲人數，則此四兩二錢，即爲四十二人爲人數。

㊁設如有銀買緞二色，下號緞每匹價銀八兩，上號緞每匹價銀十一兩。若俱買下號者，則銀多二百九十六兩。若俱買上號者，則銀多三十二兩。問緞數及銀數各若干。（此法與前法同，但彼云有銀買緞每匹價八兩，則多二百九十六兩；若每匹十一兩，則多三十二兩。）

法借一根爲緞數，以一根與十一兩相乘，得十一根，爲上號緞共價，則共銀爲八根多二百九十二兩。又以一根與八兩相乘，得八根，爲下號緞共價，則共銀爲八根多二百九十二兩。此二數爲相等。兩邊各減八根，則餘三根，與二百六十四兩相等。兩邊再各減八根，則餘三根，與二百六十四兩相等。三根既與二百六十四兩相等，則一根必與八十八兩相等。前既借一根爲緞數，則此八十八兩，即爲八十八匹爲緞之總數。（此法與前法同。）

㊂設如有井一口，不知其深，有繩一條，不知其長，但知取繩六分之一，比井深少三尺四寸，取繩四分之一，得六根，則井深爲六根，又取其六分之一，得四根，則井深又爲四根多三尺四寸。此二數爲相等。兩邊各減四根，得二根，與三尺四寸相等。二根既與三尺四寸相等，則一根必與一尺七寸相等，而二十四根，即爲二丈四尺八寸相等。即繩之長數也。（此法與前法同。）

㊃設如有人買房，用本銀三分之二，則比房價多五十九兩，用本銀五分之二，則比房價少四十九兩八錢，問本銀房價各若干。（房如上條之井，銀如上條之繩。）

法借十五根爲本銀數，（以分母相乘之數，爲分母之通數。）以用本銀三分之二，比房價多五十九兩計之，則房價爲十根，少五十九兩。以用本銀五分之二，比房價少四十九兩八錢計之，則房價又爲六根，多四十九兩八錢。此二數爲相等。兩邊各加五十九兩，得十根，與六根多一百零八兩。兩邊各減去六根，則餘四根，與一百零八兩相等。四根既與一百零八兩相等，則一根必與二十七兩相等。即本銀數。（此法與前法同。）

㊄如有銀分給二等人，其上等人數比下等人數多一倍，上等人比下等人每人多得四兩，今欲給下等人每人三兩，則銀多七十二兩，每人四兩，則銀少二十兩，問人數及銀數若干。

法借一根爲下等人數，則上等人數爲二根，以一根與每人四兩相乘，得四根，（一根三十一人也，以四兩乘三十一人，即得四個三十一人。）爲下等人所得共銀數。以一根與每人三兩相乘，得三根，（一根三十一人也，以三兩乘三十一人，即得三個三十一人。）爲上等人所得共銀數。兩數相併，得七根，（下等每人四兩，上等每人三兩，合之爲七兩。）與一百四十四兩相等。（上等多相乘，得十六根，與六根多一百零八兩相等。兩邊再各減去六根，則餘四根，與一百零八兩相等。四根既與一百零八兩相等，則一根必與二十七兩相等。即本銀數。）

㊅如有銀分給二等人，其上等人數多一倍，上等人比下等人每人多得四兩，今欲給下等人每人三兩，則銀多七十二兩，每人四兩，則銀少二十兩，問人數及銀數若干。

法借一根爲下等人數，以一根與每人四兩相乘，得四根，爲下等人所得共銀數。則此四兩二錢，即爲四十二人爲上等人所得共銀數。兩數相併，得十七根，爲上下二等人所得共銀數。以二根與七兩相乘，得十四根，爲上等人所得共銀數。兩數相併，得十七根，爲上下二等人所得共銀數。則原銀數，即爲十七根，多七十三兩。此兩數爲相等。兩邊各減十七根，則餘三根，與九十三兩相等。是一根必與三十一兩相等也。前既借一根爲下等人數，則此三十一兩，即爲下等人所得共銀數。則原銀數，即爲二十根少二十兩。又以一根與每人三兩相乘，得三根，爲下等人所得共銀數。以二根與七兩相乘，得十四根，爲上等人所得共銀數。兩數相併，得十七根，爲上下二等人所得共銀數。則原銀數，即爲十七根多九十三兩。此兩數爲相等。兩邊各減十七根，則餘三根，與九十三兩相等。是一根必與三十一兩相等也。前既借一根爲下等人數，則此三十一兩，即爲下等人數。則此三十一人，倍之得上等六十二人，而餘可知。（此法與前法同。）按此，即有人分銀，每人二十兩，下等每人四兩，上等每人八兩，合之爲十六兩，若俱買上號者，則銀少二十兩。若每人十七兩，（下等每人三兩，上等每人七兩，併之爲十四兩，共十七兩也。）則銀多七十三兩耳。特於人中分上下二等，上等人數又倍於下等人數，上等銀數又多於下等銀數，添此曲折，以惑人耳。

㊆設如有人分銀，不言人數，亦不言銀數，但知每四人分銀十八兩，則銀少八兩，每三人分銀十一兩，則銀多十二兩，問人數及銀數各若干。

法借十二根爲人數，以四人分銀十八兩計之，則每人應得四兩五錢，爰以四兩五錢，乘十二根，得五十四根，爲共分銀之數。而原銀即爲五十四根，少八兩。以三人分銀十一兩計之，則每人應得三兩三分兩之二，爰以三兩乘十二根，得四十四根，爲共分銀之數。而原銀又爲四十四根，多十二兩。此兩數爲相等。兩邊各加八兩，得五十四根，與四十四根多二十兩相等。兩邊各減四十四根，得十根，與二十兩相等。十根既與二十兩相等，則十二根必與二十四兩相等。前既借十二根爲人數，則此二十四兩，即爲二十四人也。（此理從省，錄法。）

㊱如有商人販緞不言每匹價銀若干稅銀若干但云販緞二十匹折稅用緞一匹則少銀一兩問每匹價銀及稅銀各若干　曰每匹價銀四兩稅銀一錢

法借一根爲緞一匹之價銀數（即四兩）以折稅用緞一匹多銀二兩計之則五十匹之稅銀爲一根多一兩（五十匹減五兩）二兩（二十匹減二兩）比一根（即四兩）少二兩也以折稅用緞一匹少銀一兩計之則五十匹之稅銀爲一根少一兩（即四兩）多一兩也（此借貳互盈法其理已詳總法第十三十四十五十六各條）

既兩緞數不齊難用比例須用互乘法以二十匹乘五十匹得一千匹爲共緞數以五千匹互乘一根少二兩得五十根少一百兩得一千匹之稅銀數又以二十匹乘一根多銀一兩得二十根多銀二十兩亦爲一千匹之稅銀數既相等故乘出之稅銀數亦相等（五十匹一千匹一根少二兩　二十匹一千匹一根少二十兩）

五十匹與二十匹等兩邊各加一百兩得五十根與二十根多一百兩相等又兩邊各減二十根則餘三十根與一百二十兩相等而一根必與四兩相等（此理參前總法其理已詳總法第十三十四十五十六各條）

㊲設如有銀一千二百零九兩令甲乙二人分之取甲四分之一與乙三分之一相加即與甲銀等問二人各得幾何

法借十二根（通分母相乘數）爲甲銀數則乙銀爲一千二百零九兩少十二根取甲銀四分之一爲三根取乙銀三分之一爲四根相加得四百零三兩少一根是爲十二根與四百零三兩相等十三根既與四百零三兩相等十三根與一百二十兩相等而一根必與四兩相等（此理參前總法其理已詳總法第十三十四十五十六各條）

十根多一百二十兩相等又兩邊各減二十根則餘三十根與一百兩相等故一根必與四兩相等即銀一兩也而餘可知（此理參前總法其理已詳總法第十三十四十五十六各條）

甲銀四分之一爲三根取乙銀三分之一爲四根相加得四百零三兩少一根是爲十二根與四百零三兩相等十三根既與四百零三兩相等則十根與一百二十兩相等而一根必與四兩相等即銀一兩也而餘可知（此理參前總法其理已詳總法第十三十四十五十六各條）

餘八百三十七兩相等又兩邊各減二十根則餘三十根與一百二十兩相等而一根必與四兩相等即銀一兩也而餘可知（此理參前總法其理已詳總法第十三十四十五十六各條）

㊳設如有銀一千二百零九兩令甲乙二人分之取甲四分之一與乙三分之一相加即與甲銀等問二人各得幾何

法借十二根（通分母相乘數）爲甲銀數則乙銀爲一千二百零九兩少十二根取甲銀四分之一爲三根取乙銀三分之一爲四根相加得四百零三兩少一根是爲十二根與四百零三兩相等十三根既與四百零三兩相等則十根與一百二十兩相等而一根必與四兩相等即銀一兩也而餘可知（此理參前總法其理已詳總法第十三十四十五十六各條）

餘八百三十七兩相等又兩邊各減二十根則餘三十根與一百二十兩相等而一根必與四兩相等即銀一兩也而餘可知（此理參前總法其理已詳總法第十三十四十五十六各條）

百六十兩以所借共重二百八十根與每一根之一百一十二兩相乘亦得三萬一千三百六十兩爲四色之共數也（此借貳互盈法）

㊴設如有銀三百五十六兩分與三等人一等五人二等四人三等三人一等所得倍於二等所得又多四兩問三等人每人各得幾何

法借一根爲三等人所得銀數則二等一人所得銀數爲二根多四兩一等一人所得銀數爲八根多十六兩一等所得共銀數爲二十根多三十兩三數相加共得三十一根多四十六兩爲與三百五十六兩相等三十一根既與三百一十兩相等則一根必與十兩相等即三等一人所得銀數（此借貳互盈法）

㊵設如甲丙二人共有米三百八十四石甲納官六分之一丙納官八分之一丙納官米各若干

法借一根爲甲納米數則丙納米爲五十四石少一根將甲納米一根八因之得八根爲甲原米數丙納米五十四石少一根六因之得三百二十四石少六根爲丙原米數二數相加得三百二十四石多二根爲甲丙共原米數是爲三百二十四石多二根與三百八十四石相等三百二十四石與三百八

十四石。各減去三百二十四石。餘二根。與六十石相等。二根既與六十石相等。則一根必與三十石相等。即甲所納米數。八因之。得二百四十石。爲甲原米數。此條借互徵法。用方程法算之亦可。

㊱設如甲乙二人。不言本銀若干。但知以乙本銀三分之一。與甲本銀相加。再加六十兩。共得一千兩。以甲本銀五分之一。與乙本銀相加。亦得一千兩。問二人本銀各幾何。

法借十五根。兩分母相乘數。爲乙本銀數。以乙三分之一。即五根。與甲本銀相加。又加六十兩。共得一千兩計之。則甲本銀應得九百四十兩。一千兩減六十兩也。少五根。取其五分之一。則爲一百八十八兩少一根。以甲本銀五分之一。一百八十八兩少一根。與乙本銀十五根相加。得一百八十八兩。多十四根。與一千兩相等。一邊一百八十八兩。一邊一千兩。各減去一百八十八兩相等。前既借十五根爲乙本銀數。乃以十五乘之。得既與八百一十二兩相等。則一根必與五十八兩相等。前既借十五根爲乙本銀數。取三分之一。得二百九十兩。即乙本銀數也。此條借互徵法。用方程法算之亦可。

㊲設如甲乙二商不言本銀若干。但知各得利銀九十兩。其甲之本利共銀。三倍於乙之本利共銀。二倍於甲之本銀。問每人本銀幾何。

法借三根爲甲之本銀數。加利銀九十兩。得三根多九十兩。爲甲之本利共銀數。甲之本利共銀。既三倍於乙之本銀。則乙之本銀數。即爲一根多三十兩。再加利銀九十兩。得一根多一百二十兩。爲乙之本利共銀數。亦爲甲之本銀之二倍也。乃以甲之本銀三根。倍之得六根。與乙之一根多一百二十兩相等。六根與一根。各減去一根。則餘五根。與一百二十兩相等。五根既與一百二十兩相等。則三根必與七十二兩相等。即甲之本銀數。加利銀九十兩。得一百六十二兩。三歸之。得五十四兩。爲乙之本銀數。以乙本銀五十四兩。加利銀九十兩。共一百四十四兩。爲甲之本銀二倍也。此條借互徵法。用方程法算之亦可。

㊳設如甲丙二人。有銀不言其數。但知甲銀加九兩。爲丙銀之三倍。丙銀加七兩。爲甲銀之二倍。問二人各銀若干。

法借六根。二倍三倍相乘數。爲甲銀數。加九兩。爲六根多九兩。甲銀加九兩。既爲丙銀之三倍。則以三歸之。得二根多三兩。爲丙銀數。加七兩。爲二根多十兩。丙銀加七兩。既爲甲銀之二倍。則以二歸之。得一根多五兩。仍爲甲銀數。先借六根。與今所得之一根。各減一根。餘五根。與五兩相等。五根既與五兩相等。則六根必與六兩相等。即甲銀數。加九兩。得十五兩。三歸之。得五兩。即丙銀數。加七兩。得一十二兩。即甲銀六兩之二倍也。此條借互徵法。用方程法算之亦可。

㊴設如甲丙二人有銀不言數。但知將丙銀與甲二兩。則甲銀爲丙餘銀之二倍。若將甲銀與丙三兩。則丙銀爲甲餘銀之三倍。問二人各銀若干。

法借六根。二倍三倍相乘數。爲甲原銀數。加丙與甲二兩。得六根多二兩。以二兩與甲。則丙之原銀。必爲三根多三兩。加甲與丙三兩。則甲之原銀。必爲一根多五兩。去先借六根。與今所得一根多五兩。既同爲甲原銀數。則其數必等。六根與一根。各減一根。餘五根。與五兩相等。五根既與五兩相等。則六根必與六兩相等。即甲原銀之數。加丙與甲二兩。得八兩。半之。得四兩。爲丙餘銀之數。丙餘銀既爲四兩。則甲餘銀之數也。原銀必爲六兩。加甲與丙三兩。得九兩。三歸之。得三兩。即甲餘銀之數也。此條借互徵法。用方程法算之亦可。

㊵設如甲乙二人。共銀一千二百四十兩。於甲銀內。加乙銀四分之一。乙銀內加甲銀五分之一。其數相等。問二人原銀各幾何。

法借二十根。兩分母相乘數。爲甲原銀數。則一千二百四十兩少二十根。爲乙原銀數。甲原銀五分之一。爲四根。乙原銀四分之一。爲三百一十兩少五根。將甲原銀五分之一。即四根。與乙原銀四分之一。即三百一十兩少五根。將乙原銀四分之一。三百一十兩少五根。即乙原銀數。加甲原銀之數。亦與一千二百四十兩相等。前既借二十根爲甲原銀數。則此六百兩必與二十根相等。前既借二十根爲甲原銀數。取五分之一。即四根。與甲餘銀之數相等。此二數爲相等。少十六根。與多十六根相加。得一千二百四十兩。與三百一十兩多十五根相加。得三百一十兩多十五根。與二十根相等。再一千二百四十兩。與三百一十兩。各減三百一十兩。則餘九百三十兩。與三十一根相等。則五根各加十六根。則得一千二百四十兩。與三百一十兩多三十一根相等。九百三十兩既與三十一根相等。則一根必與三十兩相等。即甲所餘之銀數也。此條借互徵法。用方程法算之亦可。

㊶設如甲原有銀五十兩。乙原有銀八十兩。乙用過之銀。比甲用過之銀。爲八十兩少一根。甲所餘之銀。爲五十兩少三根。甲餘銀既比乙餘銀爲三分之一。則以甲餘銀五十兩少三根。三因之。爲一百五十兩少九根。與乙餘銀八十兩少一根相等。少一根與少九根。各加九根。得八十兩多八根。與一百五十兩相等。再八十兩與一百五十兩。各減八十兩。餘八根。與七十兩相等。八根既與七十兩相等。則一根必與八兩七錢五分相等。即乙用過銀數。三因之。得二十六兩二錢五分。即甲用過銀數。以甲用過銀數。與甲原有銀數相減。餘二十三兩七錢五分。即乙所餘銀數也。此條借互徵法。用方程法算之亦可。

㊷設如甲乙丙三人。有銀不言數。但知甲銀比乙銀所多之數。與丙銀五分之一相等。若以乙銀五分之二。與丙銀相較。則丙銀多一百一十四兩。問三人各銀幾何。

法借五根。爲乙銀數。則丙銀數爲二根多一百一十四兩。於乙銀數五根內減去丙銀數二根多一百

一十四兩。餘三根少一百一十四兩。爲乙銀比丙銀所多之數。與甲銀五分之一相等。五因之。得一十五根。少五百七十兩。爲甲銀數。又於甲銀數一十五根少五百七十兩。爲甲銀比乙銀所多之數。與丙銀四分之一相等。四因之。得四十根少二千二百八十兩。亦爲丙銀數。此四十根少二千二百八十兩。與三根多一百一十四兩。既同爲丙銀數。是爲相等。乃於二根多一百一十四兩。與四十根相等。二根與四十根。再各減二根。則餘三十八根。與二千二百八十兩相等。三十八根既與二千三百九十四兩相等。則一根必與六十三兩相等。即乙銀數。丙銀數既爲二根。多一百一十四兩。乃以六十三兩倍之。得一百二十六兩。加一百一十四兩。共得二百四十兩。即丙銀數。甲銀比乙銀所多之數。既爲丙銀四分之一。乃以丙銀數四歸之。得六十兩。與乙銀三百一十五兩相加。得三百七十五兩。即甲銀數也。（此條借互徵法。用方程法算之亦可。）

㊀設如甲乙丙三人有銀。但知甲銀七十兩。乙銀三十四兩。丙銀與乙銀相減。其甲銀之餘。則三倍於乙。問丙銀若干。

法借一根爲丙銀數。與甲銀七十兩。乙銀三十四兩相減。餘三十六兩。爲甲銀比乙銀所多之數。既爲丙銀四分之一。乃以丙銀數四歸之。得九兩。

三分之二合四次利銀已用盡仍用本銀六百兩問本利銀各若干

法借三十六根爲本銀數（借三十六者以九與十二與六皆係用三可以度盡之數則第一次利銀爲四根第二次利銀爲六根第三次利銀爲九根第四次利銀爲十二根四數相加共得三十一根爲四次利銀之共數第一次用去爲三根第二次用去爲十六根第三次用去爲十八根第四次用去爲二十四根四數相加共得六十一根爲四次用去銀之共數以四次利銀皆用盡仍用本銀六百兩計之則四次利銀之共數三十一根仍加本銀六百兩乃與四次用去銀之共數六十一根相等也三十一根與六十一根各減去三十一根則餘三十根與六百兩相等三十根既與六百兩相等則一根必與二十兩相等而三十六根必與七百二十兩相等即本銀數三十一根與六百二十兩相等即利銀數六十一根又與一千二百二十兩相等即用去銀數也（此係借五設法）

㊀設如甲乙丙丁四人同出銀作生理內甲丙丁三人所出銀不言數但知乙出銀五兩若將甲所出銀二分之一與乙將乙所出銀五分之一與丙又將丙所出銀七分之一與丁又將丁所出銀九分之一與甲則四人所出之銀皆相等問四人各出銀若干

法借二根爲甲出銀數則甲將一根二分之一（一兩五分之一）與乙乙將一兩與丙（於乙一根多四兩內減去三十二兩即餘一根少二十八兩也）是一根少二十八兩即丙將一根少二十八兩與丁丁將一根少二十八兩與甲今以甲與乙相較則數不相等蓋因甲當得丁銀九分之一也甲因未得丁銀九分之一故比乙銀少四兩即丁銀之九分之一既爲四兩則三十六根即丁所得銀數丁既以四兩與甲則丁所餘止三十二兩以丁三十二兩與乙一根多四兩相較其數又不相等蓋因丁尚當得丙銀七分之一也丁因未得丙銀七分之一故比乙銀差一根少二十八兩即丙銀之七分之一也七分之一既爲一根少二十八兩則七根少一百九十六兩即爲丙原銀數丙既以一根少二十八兩與丁則丙所餘爲六根少一百六十八兩與丁所得四兩即丁銀之九分之一既爲四兩則三十六根即丁所得銀數丁既以四兩與甲則丁所得四兩即丁銀之九分之一既爲四兩甲餘一根又得丁四兩亦爲一根多四兩丁餘三十二兩又得丙一根少二十八兩亦爲一根多四兩其數皆相等則丙之六根少一百六十七兩與多四兩各加一百六十七兩得六根亦必與一根多四兩爲相等矣少一百六十七兩與多四兩各加一百六十七兩得六根與一根多一百七十一兩相等六根與一根各減一根則餘五根與一百七十一兩相等五根既與一百七十一兩相等則一根必與三十四兩二錢相等而二根必與六十八兩四錢相等即甲所出銀數又七根必與二百三十九兩四錢相等內減去一百九十六兩（丙原爲七根少一百九十六兩）餘四十三兩四錢爲丙所出銀數乃於丁所出銀內減九分之一（餘三十二兩）加丙銀之五分之一（一兩二錢）加甲銀之二分之一（三十四兩）亦得銀三十八兩二錢於甲所出銀內減三分之一（餘四十四兩）加甲銀之二分之一（三十四兩）亦得銀三十八兩二錢於乙所出銀內減五分之一（餘三十二兩）加乙銀之五分之一（一兩二錢）亦得銀三十八兩二錢於丙所出銀內減七分之一（餘三十六兩）加丙銀之七分之一（六兩二錢）得三十八兩二錢於丁所出銀內減九分之一（餘三十二兩）加丁銀之九分之一（四兩）亦得銀三十八兩二錢

㊀設如甲乙丙丁戊五人各出銀不言數但知甲乙共銀二百四十兩丙銀爲甲銀三分之一丁銀爲乙銀四分之一戊銀七十二兩與丙丁共數相等問五人各銀若干

法借十二根爲甲銀數則乙銀爲二百四十兩少十二根丙銀爲四根丁銀爲六十兩少三根以丙丁二數相加得六十兩多一根而與戊銀七十二兩相等七十二兩與六十兩各減六十兩得十二兩與一根相等十二兩既與一根相等則十二根必與一百四十四兩相等即甲銀數餘九十六兩即乙銀數將甲銀數三歸之得四十八兩即丙銀數將乙銀數四歸之得二十四兩即丁銀數也（此係借互徵法用方程法算之亦可）

㊀設如有銀六百兩令甲乙丙丁戊己六人分之甲乙共得二百兩丙丁共得二百兩戊己共得二百兩丙所得銀比甲所得銀爲四分之一戊所得銀比丁所得銀爲三分之一乙所得銀比己所得銀爲二分之一問六人各分銀幾何

法借十二根爲甲所得銀數則乙所得銀爲二百兩少十二根丙所得銀爲三根丁所得銀爲二百兩少三根戊所得銀爲六十六兩又三分兩之二少一根（戊比丁多三分之二即三除丁數即是）己所得銀爲四根（己比己爲二分之一即二乘乙數即是）以戊己兩數相加得四百六十六兩又三分兩之二少二十五根是爲二百兩（戊己共數）與四百六十六兩又三分兩之二少二十五根相等二百兩與四百六十六兩又三分兩之二少二十五根各加二十五根得二百兩多二十五根與四百六十六兩又三分兩之二相等二百兩與四百六十六兩又三分兩之二各減二百兩則餘二十五根與二百六十六兩又三分兩之二相等二十五根既與二百六十六兩又三分兩之二相等三根必與三十二兩相等即丙所得銀數四因之得一百二十八兩爲甲所得銀數甲乙共得二百兩內減甲所得銀數餘七十二兩爲乙所得二百兩內減丙所得銀數餘一百六十八兩爲丁所得銀數乙所得銀七十二兩二因之得一百四十四兩爲己所得銀數丁所得銀一百六十八兩三歸之得五十六兩爲戊所得銀數也（此係借互徵法用方程法算之亦可）

㊀設如有駝一羣七十二個馬一羣不知數牛一羣與駝馬相併之數等羊一羣與駝馬相乘之數等又爲牛數之六十倍問馬牛羊各幾何

法借一根爲馬數則一根多七十二爲牛數以駝數七十二與馬數一根相乘得七十二根爲羊數再以牛數一根多七十二與六十相乘得六十根多四千三百二十亦爲羊數二者既同爲羊數則爲相等七十二根與六十根各減六十根則餘十二根與四千三百二十相等十二根既與四千三百二十相等則一根必與三百六十相等即馬一羣之數與駝數相加得四百三十二即牛一羣之數再與六

十相乘得二萬五千九百二十。即羊一隻之數。以駝七十二隻馬三百六十相乘。亦得二萬五千九百二十。爲相等也。此條變文通法。用方程法算之。亦可。

㊀設如有大小二石。不知重數。有銅條一根。重十二兩。均分十二分。以繩繫於第五分之上。一頭五分。一頭七分。將大石掛於銅條之端。離提繫五分而以小石作砣稱之。離提繫六分始平。又將小石掛於銅條之端。離提繫四分始平。兩二石各重若干。

法先以五分加一倍。與十二分相減。餘二分。折半得一分。與五分相加。爲六分。乃以五分爲一率。六分爲二率。餘二分之重二兩爲三率。求得四率二兩四錢。即五分之端加二兩四錢。始與七分相平也。今大石離提繫五分。小石離提繫六分而平。是大石重六分。小石重五分。而大石多二兩四錢。則小石爲大石五分之四而多二兩四錢也。（減五分之端。即二兩四錢。而平。今大石在五分之一頭。是大石多二兩四錢也。小石是大石之六分五。即小二兩也。）故又小石離提繫四分而平。是小石重四分。大石重五分而小石多二兩四錢。則小石爲大石五分之四而多二兩四錢也。（減五分之端。即二兩四錢。而平。今小石在五分之一頭。是小石多二兩四錢也。以大石之六分除之。每分得四錢。是大石比小石。每分多四錢。以小石四分計之。則大石比小石多二兩四錢也。）故小石重數。以小石比大石多二兩四錢。故小石爲大石之重數。以小石爲六分。是小石比大石之五分之四。而多二兩四錢也。乃借三十根。六分五分相乘之數。爲大石之重數。以小石爲大石六分之五。而少二兩計之。則小石之重。爲二十五根少二兩。以小石爲大石五分之四。而多二兩四錢。計之。則小石之重。又爲二十四根多二兩四錢。此兩數爲相等。兩邊各加二兩四錢。亦得一百零五兩六錢。加二兩四錢。亦得一百零八兩。爲小石之重數也。此借五分之法算之亦可。

㊁設如有銀買馬牛二色。馬四匹。牛八頭。共價五十六兩。又馬三匹。牛五頭。共價三十八兩。問馬牛各價若干。

法借一根。爲牛一頭之價。則前牛八頭之共價。爲八根。前馬四匹之共價。爲五十六兩少八根。而後牛五頭之共價。爲五根。乃以前馬四匹爲一率。共價五十六兩少八根爲二率。後馬三匹爲三率。求得四率四十二兩少六根。爲後馬三匹之各價。加後牛五頭之共價五根。得四十二兩少一根。爲後馬三匹等。兩邊各加一根。得四十二兩。與三十八兩相等。兩邊各減去三十八兩。則餘四兩。與一根相等。即牛一頭之價。此二色相較方程法。

㊂設如有銀買緞紗紬三色。初次買緞二匹。紗六匹。紬八匹。共價八十四兩。二次買緞三匹。紗五匹。紬九匹。共價九十兩。問緞紗紬每匹各價若干。

法借一根爲紬每匹之價。則初次紬之共價爲八根。二次紬之共價爲七根。三次紬之共價爲九根。而初次緞之共價爲八十四兩少八根。仍少紗六匹。乃以初次緞二匹爲一率。緞價八十四兩少八根。仍少紗六匹爲二率。二次緞一匹爲三率。求得四率四十二兩少八根。仍少紗三匹。爲二次緞價。加入二次紬價七根。紗四匹。得四十二兩。多三根。仍多紗一匹。爲二次緞一匹。紗四匹。紬七匹之共價。與二次共價六十兩相等。兩邊各減去四十二兩。餘三根。多紗一匹。與十八兩少三根相等。即紗一匹之價。爲十八兩少三根也。又以二次緞一匹。爲一率。緞價四十二兩少四根。仍少紗三匹。爲二次緞三匹。爲三率。求得四率一百二十六兩少十二根。仍少紗九匹。爲三次緞三匹。紗五匹。紬九匹之共價。與三次共價九十兩相等。兩邊各加紗四匹。得一百二十六兩。少三根。仍少紗四匹。爲三次緞三匹。紗五匹。紬九匹之共價。與九十兩相等。兩邊各減去四十二兩。餘三根。多紗一匹。與十八兩少三根相等。即紗四匹之價。爲三十六兩少三根。此二分率同而匹數不一。故又以紗一匹爲一率。前所得之紗一匹之價十八兩少三根。爲二率。今紗四匹之價三十六兩少三根。爲三率。求得四率七十二兩少十二根。爲紗四匹之價。乃與後所得紗四匹之價三十六兩少三根相等。兩邊各加十二根。得二十六兩多九根。與七十二兩相等。再各減去三十六兩。餘九根。與三十六兩相等。則一根必與四兩相等。即紬一匹之價也。紗一匹之價。既爲十八兩少三根。則於十八兩內減去三根之共數十二兩。餘六兩。即紗一匹之價。此三色相較方程法。

㊃設如甲乙丙三人各有銀買銅錢錫三色。甲買銅二斤。錢二斤。錫一斤。共銀九錢。乙買銅三斤。比錢六斤之價多二錢。丙買銅四斤。與錫四斤之價相等。問銅錢錫每斤各價若干。

法借一根爲錫每斤之價。則甲錫之價即爲一根。乙錫之價爲二根。丙錫之價爲四根。而甲銅之共價。爲九錢少一根。仍少錢二斤。乃以甲銅二斤爲一率。銅價九錢少一根。仍少錢二斤。爲二率。乙銅三斤

爲三率。求得四率一兩三錢五分。少一根半。仍少鐵三斤。爲乙銅三斤之價。內減比錫二斤。鐵六斤。所多之二錢。餘一兩一錢五分。少一根半。仍少鐵三斤。與乙錫二斤之共價二根多鐵六斤相等。兩邊各加鐵三斤。得一兩一錢五分。少一根半。與二根多鐵九斤相等。再各減去二根。餘一兩一錢五分。少三根半。與鐵九斤相等。卽鐵九斤之價。爲一兩一錢五分。少三根半也。又以甲銅二斤之共價。九錢少一根。仍少鐵二斤。卽爲丙銅二斤之共價。（丙銅與甲銅俱爲二斤。故其共價相等。皆一四半也。）加鐵四斤。得九錢。少一根。多鐵二斤。與丙錫四斤之共價。四根相等。兩邊各加一根。得九錢多鐵二斤。與五根少九錢相等。卽鐵二斤之價。爲五根少九錢也。前所得鐵九斤之價。爲一兩一錢五分少三根半。今又得鐵二斤之價爲五根少九錢。此二分雖同。而斤數不一。故又以鐵二斤爲一率。今所得之鐵二斤之價五根少九錢爲二率。前所得之鐵九斤爲三率。求得四率。二十二根半少四兩零五分。爲百零四根少一平方相等。兩邊各加一平方。得八平方。與五百零四根相等。各降一位。則爲八根與五百零四丈相等。置其根方。（乃相連比例。故可降也。何則。如根爲二。平方爲四。立方爲八。皆倍二與一之比例。）以八乃兩個四。四乃兩個二。二乃兩個一。故平方四之比根二。猶與根二之比與一也。又如根爲三。平方爲九。立方爲二十七。皆三與一之比例。以二十七乃三個九。九乃三個三。三乃三個一。故平方九之比根三。猶與根三之比與一也。）故可降也。何則。如根爲二。平方爲四。立方爲八。皆倍二與一之比例。）以八乃兩個四。四乃兩個二。二乃兩個一。故平方四之比根二。猶與根二之比與一也。）故可降也。後倣此。而一根必與六十三丈相等。卽長方之闊數也。餘可知矣。此比例用方程法。

算迪卷七

面類

㊀設如六小兩正方面積。共二百一十八尺。其大方面積各幾何。法借一根爲小方面每邊之數。自乘得一平方。爲小方面積。則大方面積爲一平方多一百二十尺。與二百一十八尺相等。二平方多一百二十尺。與二百一十八尺。各減去一百二十。餘二平方。與九十八尺相等。二平方既與九十八尺相等。則一平方。必與四十九尺相等。卽小方面積。加一百二十尺。得一百六十九尺。卽大方面積也。（此卽減法。因面積之首。故設此難易者爲。）

㊁設如甲乙二長方面積。共三百尺。甲長八尺。乙長一丈四尺。其甲闊比乙闊爲二倍。闊二長方闊數各幾何。

法借一根爲乙之闊數。則甲之闊爲二根。以一根與一丈四尺相乘。得十四根。爲乙之面積。以二根與八尺相乘。得十六根。爲甲之面積。相加得三十根。與三百尺相等。三十根既與三百尺相等。則一根必與十尺相等。卽乙之闊數。（此倒除法。）

㊂設如有甲乙丙三長方。甲方闊十尺。不知長。乙方闊十六尺。長與甲等。丙方闊四尺。面積與甲之長相

等。又甲乙二方之共面積。與丙方之長數相併爲三千一百五十尺。問三方各長若干。

法借一根爲甲方之長數。以闊十尺乘之得十根。爲甲方之面積。乙方之長與甲等。亦爲一根。以闊六尺乘之得十六根。爲乙方之面積。丙方之面積與甲之長相等。亦爲一根。以闊四尺除之。得四分根之一。爲丙方之長數。以甲方之面積十根。乙方之面積十六根。丙方之長數四分根之一。相併共得二十六根。又四分根之一。與三千一百五十尺相等。則一根必與一百二十尺相等。

㊃如長方形。長闊和五百零四丈。面積爲闊自乘之七倍。問長闊。曰長四百四十丈。闊六十三丈。

法借一根爲闊數。則長數爲五百零四丈少一根。以闊一根。與長五百零四丈少四根少一平方。爲長方面積。又以闊一根自乘得一平方。七因之。得七平方。亦爲長方面積。而與五百零四根少一平方相等。兩邊各加一平方。得八平方。與五百零四根相等。各降一位。則爲八根與五百零四丈相等。置其根方。（乃相連比例。故可降也。何則。如根爲二。平方爲四。立方爲八。皆倍二與一之比例。）以八乃兩個四。四乃兩個二。二乃兩個一。故平方四之比根二。猶與根二之比與一也。）又如根爲三。平方爲九。立方爲二十七。皆三與一之比例。以二十七乃三個九。九乃三個三。三乃三個一。故平方九之比根三。猶與根三之比與一也。）故可降也。後倣此。而一根必與六十三丈相等。卽長方之闊數也。餘可知矣。此比例用方程法。

㊄設如有樓一座。不知高數。正方池一面。不知邊數。但云以六丈。與樓之高數相乘。與池之邊數等。以一百零八丈。與樓之高數相乘。與池之面積等。問樓高及池邊數各幾何。

法借一根爲樓之高數。以一根與六丈相乘。得六根。爲池之邊數。自乘得三十六平方。爲池之面積。又以一根。與一百零八丈相乘。得一百零八根。亦爲池之面積。是爲三十六平方。與一百零八根相等。各降一位。則爲三十六根。與一百零八丈相等。卽樓之高數。（此面積相除法。）

㊅設如甲乙二人。有銀不言兩數。但知其銀之比例。同於八與五。若以二人銀相併。則與二人銀數等。問二人銀各若干。

法借八根爲甲銀數。五根爲乙銀數。相乘得四十平方。又以八根與五根相加。得一十三根。與四十平方相等。四十平方與十三根各降一位。則爲四十根與十三兩相等。四十根既與十三兩相等。則八根必與二兩六錢相等。卽甲銀數。五根必與一兩六錢二分五釐相等。卽乙銀數。兩數相加。得四兩二錢二分五釐。若以兩數相乘。亦得四兩二錢二分五釐也。（此比例除法。）

㊆設如有大小正方池。小池每邊爲大池每邊之三分之一。二池共邊數爲二池共面積之五十分之一。問二池邊數面積各幾何。

法借一根爲小池每邊之數。則大池每邊之數爲三根。兩邊數相加。得四根。又以一根自乘得一平方。爲小池面積。以三根自乘得九平方。爲大池面積。兩面積相加。得十平方。爲二池共邊之五十倍。乃以共邊四根。以五十乘之。得二百根。是爲十平方。與二百根相等。十平方與二百根。各降一位。則爲十根

與二百丈相等。十根既與二百丈相等。則一根必與二十丈相等。即小池每邊之數。此二正方邊線面積比例法。

㈧設如有甲乙丙三正方。乙方每邊。爲甲方每邊之四分之一。丙方每邊。爲甲方每邊之八分之一。而乙丙兩方之共面積。爲甲方每邊之十倍。問三方邊數面積各幾何。

法借八根。爲甲方每邊之數。則乙方每邊之數。爲二根。丙方每邊之數。爲一根。以一根自乘。得一平方。爲丙方面積。兩面積相加。得五平方。爲甲方每邊之十倍。乃以甲方每邊八根。十因之。得八十根。是爲五平方。與八十根相等。五平方與八十根相等。即丙方每邊之數。此三正方邊線面積比例法。

八十尺相等。五根既與八十尺相等。則一根必與十六尺相等。

㈨設如有甲乙二正方。甲方爲乙方每邊之三倍。以甲方邊四分之一。與乙方面積相乘。則與甲方面積等。問二方邊數面積各幾何。

法借十二根。爲甲方邊之數。則乙方每邊之數爲四根。以十二根自乘。得一十六平方。爲乙方面積。取甲方邊四分之一三根。與乙方面積一十六平方相乘。得四十八立方。是爲四十八立方。與一百四十四平方相等。各降二位。則爲四十八根。與一百四十四尺相等。四十八根既與一百四十四尺相等。則十二根必與三十六尺相等。即甲方每邊之數。此二正方邊線面積比例法。

㈩設如有大小二正方。大方邊與小方邊之比例。同於五與三。大方面積。比小方面積。多二千三百零四丈。問大小二方邊各幾何。

法借三根。爲小方每邊之數。則大方每邊之數爲五根。以三根自乘。得九平方。爲小方之面積。以五根自乘。得二十五平方。與二千三百零四丈相等。一十六平方。與二千三百零四丈相等。則一平方必與一百四十四丈相等。一十六平方。既與二千三百零四丈相等。開平方得一十二丈。爲一根之數。即小方每邊之數。此二正方比例開平方法。

三因之。得三十六丈。即小方每邊之數。此二正方比例開平方法。

㈪設如有甲乙二正方。甲方每邊。爲乙方每邊之三倍。又有丙一長方。其長與甲方之每邊等。其闊與乙方之每邊等。三方面積共二萬零八百丈。問三方邊面積各若干。

法借一根。爲乙方每邊之數。則甲方每邊之數爲三根。以一根自乘。得一平方。爲乙方之面積。以三根自乘。得九平方。爲甲方之面積。三面積相加。得一十三平方。與二萬零八百丈相等。十三平方。既與二萬零八百丈相等。則一平方。必與一千六百丈相等。即乙方之面積。開平方得四十丈。爲一根之數。即乙方每邊之數。此二正方比例開平方法。

㈫設如有兵二萬九千四百八十四名。欲排作三軍。俱爲正方。第二軍每邊。比第一軍每邊。亦爲三倍。第三軍每邊。比第二軍每邊。亦爲三倍。問三軍兵數各若干。

法借一根。爲第一軍每邊之數。則第二軍每邊之數爲三根。第三軍之總數。以三根自乘。得九平方。爲第二軍之總數。以九根自乘。得八十一平方。爲第三軍之總數。三總數相加。得九十一平方。與二萬九千四百八十四相等。則一平方。必與三百二十四相等。即第一軍之總數。開平方得十八。爲一根之數。即第一軍每邊之數也。此三正方比例開平方法。

㈬設如一正方。一長方。俱不知其邊數。但知長方之面積。爲八萬一千尺。其長爲正方邊之十五分之二。其闊爲正方邊之二十五分之三。問二方邊各若干。

法借一根。爲正方每邊之數。則長方之長爲十五分根之二。長方之闊爲二十五分根之三。以正方邊一根自乘。得一平方之面積。以長方之長闊相乘。得三百七十五分平方之六。爲長方面積。是爲三百七十五分平方之六。與八萬一千尺相等。乃以六分爲一率。八萬一千尺爲二率。三百七十五分爲三率。求得四率五百零六萬二千五百尺。與一平方相等。遂以一根多六尺。自乘得一平方。爲小方之面積。

分子二與三相乘。得六。爲實。分母二百七十五之六。爲長方面積。是爲三百七十五分平方之六。以開分得十五與二十五相乘。得三百七十五。以開百七十五分平方之六者。將一平方分母二百七十五分。開平方。即得其六分也。開平方法。

六分歸爲八萬一千尺。則二百七十五分必爲五百零六萬二千五百尺也。

以一根多六尺。自乘得一平方。多十二根。多三十六尺。得大方之面積。大方既比小方面積多一千七百一十六尺。則以小方之面積一平方。加一千七百一十六尺。與大方之面積一平方。多十二根。多三十六尺相等。兩邊各減去一平方。又各減三十六尺。得十二根。與一千六百八十尺相等。則一根必與一百四十尺相等。即小方每邊之數。此二正方邊線相較求邊法。

㈭設如有大小二正方。大方比小方每邊多六尺。面積多一千七百一十六尺。問二方邊數面積各幾何。

法借一根。爲小方每邊之數。則大方每邊之數爲一根多六尺。以一根自乘。得一平方。爲小方之面積。以一根多六尺。自乘得一平方。多十二根。多三十六尺。爲大方之面積。大方既比小方面積多一千七百一十六尺。則以小方之面積一平方。加一千七百一十六尺。與大方之面積一平方。多十二根。多三十六尺相等。兩邊各減三十六尺。得十二根。與一千六百八十尺相等。十二根既與一千六百八十尺相等。則一根必與一百四十尺相等。即小方每邊之數。此二正方邊線相較求邊法。

㈮設如有大小二正方。大方比小方每邊多二尺。面積共一百尺。問二方邊數及面積。　曰小方邊六尺。面積三十六尺。　大方邊八尺。面積六十四尺。

法借一根。爲小方邊數。則大方邊爲一根多二尺。以一根自乘。得一平方。爲乙方之面積。以三根自乘。得九平方。爲甲方之面積。兩積相加。得二平方。多四根。又多四尺。爲大方面積。兩積相加。得一十三平方。與二萬零八百丈相等。十三平方。既與二萬零八百丈相等。則一平方。必與一千六百丈相等。即乙方之面積。開平方得四十丈。爲一根之數。即乙方每邊之數。此二正方比例開平方法。

㈯如大小正方。邊數共十四尺。面積共一百尺。問各邊各積。　答如前。

乃以四十八尺爲長方積。以二根作二尺。爲長闊較。照上帶縱平方篇第一條法算之。得闊六尺。爲一根之數。即小方邊也。而餘可知。此二正方有邊較和求邊法。

法借一根爲小方邊數，則大方邊爲十四尺少一根，以一根自乘，得小方積一平方，以十四尺少一根，自乘，得大方積一百九十六尺，少二十八根，多一平方，兩積相加，得一百九十六尺，少二十八根，多一平方，與一百尺相等，兩邊各加二十八根，得一百九十六尺，多二平方，與一百尺多二十八根相等，又各減一百尺，得九十六尺，多二平方，與二十八根相等，（一根六尺，二十八根共一百六十八尺，又一平方二十六尺，共七十二尺，減九十六尺，亦得一百六十八尺，）則四十八尺多一平方，必與十四根相等，乃以四十八尺爲長方積，以十四根作十四尺爲長闊較，照上帶縱平方篇第三條法算之，得闊六尺，爲一根之數，即小方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊉設如有大小二正方，邊數共一百一十尺，大方比小方面積多五倍，少四尺，問二方邊數面積各幾何，

法借一根爲小方每邊之數，則大方每邊之數爲一百一十尺，少一根，以一根自乘，得一平方，爲小方之面積，大方比小方面積多五倍，少四尺，是爲五平方，與一萬二千一百零四尺，少二百二十根相等，則一平方，必與二千一百零四尺，少二百二十根相等，四平方，既與一萬二千一百零四尺，少二百二十根相等，兩邊各減一平方，得四平方，與一萬二千一百零四尺，少二百二十根相等，四平方，與一萬二千一百零四尺，少二百二十根相等，則一平方，必與三千零二十六尺，少五十五根相等，乃以三千零二十六尺爲長方積，以五十五根作五十五尺爲長闊較，照上帶縱平方篇第一條法算之，得闊三十六尺，爲一根之數，即小方每邊之數，（此亦二正方，有邊相積較，但相較有倍分耳，）

㊊設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百四十一尺，大正方邊與長方之長等，小正方邊與長方之闊等，但知小正方邊爲九尺，問大正方邊若干，

法借一根爲大方之面積，以九尺自乘，得八十一尺，爲小方之面積，以九尺與一根相乘，得九根，又多八十一尺，與四百四十一尺，相加，得一百八十三根少三平方，爲與九尺，少三平方，與四百四十一尺，相等，乃以三百六十尺，爲長方積，以九根作九尺爲長闊較，照上帶縱平方篇第一條法算之，得闊十五尺，爲一根之數，即大方每邊之數，（此帶縱較數，開平方法，）

㊋設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊共二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲長方之闊，則長方之長，爲二十四尺，少一根，以一根自乘，得一平方，爲小正方之面積，以二十四尺，少一根，相乘，得二十四根，少一平方，爲大正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，少二十四根，多五百七十六尺，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多五百七十六尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊌設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各減二十四根，得一平方，與四百五十七尺，少二十四根，相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊍設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊎設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊏設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊐設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊑設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊒設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊓設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊔設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊕設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊖設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊗設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊘設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊙設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊚設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊛設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊜設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊝設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊞設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊟設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊠設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊡設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊢設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊣設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊤設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊥設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊦設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊧設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊨設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊩設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊪設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊫設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊬設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊭設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊮設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊯設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊰設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊱設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊲設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊳設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊴設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊵設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

十九尺爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第三條法算之，得闊七尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊶設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊷設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊸設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊹設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得闊五尺，爲一根之數，即小正方邊也，而餘可知，（此二正方邊和，開平方法，）

㊺設如有一長方，又有大小二正方，三面積共四百五十七尺，長方之長，與大正方邊等，長方之闊，與小正方邊等，長闊較二十四尺，問長闊各幾何，

法借一根爲小正方邊數，則大正方邊爲一根，加二十四尺，以一根自乘，得小正方之面積，以一根與二十四尺，相乘，得二十四根，大正方與小正方面積相加，得一平方，多二十四根，與四百五十七尺，相等，兩邊各加二十四根，得一平方，多四百五十七尺，與二十四根相等，乃以一百一十九尺，爲長方積，以二十四根作二十四尺，爲長闊較，照上帶縱平方篇第二條法算之，得

得三十少二根爲匠頭之人數與每人三十六兩相乘得一千零八十兩少七十二兩爲匠頭之總銀數與木匠之共銀數三十根少一平方相等兩邊各加七十二兩得一千零八十兩與一平方相等乃以一千零八十兩爲長方積以一百零二根作一百零二爲長闊和照上帶縱平方篇第三條法算之得闊一十二爲一根之數卽木匠之人數以一十二人與三十人相減餘一十八人卽瓦匠之人數此帶縱和數開平方法

㊂如馬騾馱物不知馬騾之數但知馬多於騾十匹馬共馱一萬二千斤而騾一匹所馱之數比馬一匹所馱之數多四十斤問馬騾數及各馱數　曰馬六十匹每匹馱二百斤騾五十匹每匹馱二百四十斤

法借一根爲騾數則馬數爲一根多十匹以騾一根除所馱一萬二千斤得一根之一萬二千斤仍爲共課所馱之數不以通分法命之曰一根之一萬二千斤面但以一根名之也然則欲分出一騾所馱若干也則固不知騾之共數爲五十匹面但以一根名之也然則欲分出一騾所馱之數不以通分法命之曰一根之一萬二千斤者分子也如以一百二十五乘法除一則命之曰一百二十五之一是也　爲騾一匹所馱之數一根多十匹之一萬二千斤一根多十匹爲馬一匹所馱之數一萬二千斤爲子　爲馬一匹所馱之數一萬二千斤爲母乃用互乘法以齊其分將馬分母一根多十匹與騾分母一根相乘得一平方多十根爲總母又將馬分子一萬二千斤與騾分母一根相乘得一萬二千斤得一萬二千根多十二萬斤是騾分母一根多十匹互乘騾分子一萬二千斤得一萬二千根多十二萬斤相等則一平方多十根必與三千斤相乘每匹馱比馬多馱之數是四十平方多四百根與十二萬斤相等矣乃以三千斤作三千尺爲長方積以十根作十尺爲長闊較照上帶縱平方篇第一條法算之得闊五十尺爲一根之數卽騾數也而餘可知　此帶縱較數開平方法

㊃設如有數一十萬欲分爲大小兩分與全分爲相連比例三率法借一根爲大分則小分爲十萬少一根是全分十萬爲首率乃以首率十萬與末率十萬少一根相乘得一百億少十萬根而與中率一根自乘之一平方相等乃以一百億爲長方積十萬根作十萬爲長闊較照上帶縱平方篇第一條法算之得闊六萬一千八百零三爲一根之數卽大分與全分十萬相減餘三萬八千一百九十七卽小分也蓋十萬與六萬一千八百零三之比卽同於六萬一千八百零三與三萬八千一百九十七之比而爲相連比例之三率也

㊄設如有股二十尺句弦較十尺問句弦各幾何　此卽求兩內容十邊法

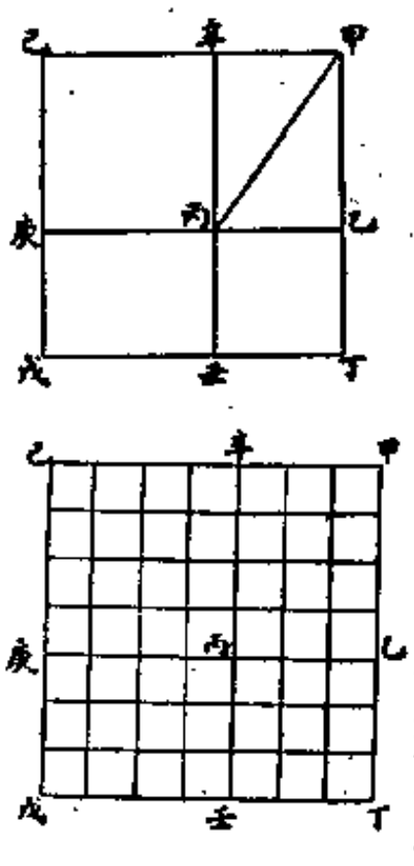
法借一根爲句數則一根多一十尺爲弦數以一根自乘得一平方爲乘得一平方多二十根又多一百尺爲弦自乘之數兩自乘之數相減得二十根與三百尺相等則一根必與一十五尺相等卽句數加句弦較十尺得二十五尺卽弦數也　此句股弦和數相求法

㊅設如有股二十四尺句弦和三十二尺問句弦各幾何

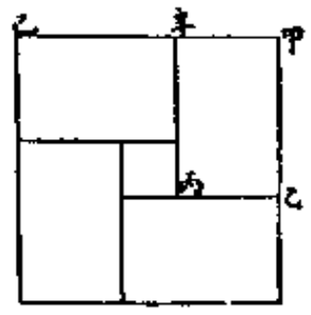
法借一根爲句數則三十二尺少一根爲弦數以一根自乘得一平方爲一根自乘得一千零二十四尺少六十四根多一平方爲弦自乘之數兩自乘之數相減得一千零二十四尺與五百七十六尺相等兩邊各加六十四根得一千零二十四尺與五百七十六尺多六十四根相等兩邊各減五百七十六尺得四百四十八尺與六十四根相等則七尺必與一根相等卽句數以句七尺與句弦和三十二尺相減餘二十五尺卽弦數也　此句股弦和數相求法

㊆設如有弦五尺句弦和七尺問句股各幾何

法借一根爲股數則七尺少一根爲句數以一根自乘得一平方爲股自乘之數以七尺少一根自乘得四十九尺少一十四根多一平方爲句自乘之數兩自乘數相加得四十九尺少一十四根多一平方爲弦自乘之數兩自乘數相加得二十五尺多二平方與二十四根相等兩邊各減二十五尺得一十四根少二十四尺與二平方相等兩邊各加一十四根得四十九尺多二平方與二十五尺多一十四根相等兩邊各減四十九尺得二平方與一十四根少二十四尺相等則一平方必與七根少十二尺相等乃以十二尺爲長方積七根作七尺爲長闊和照上帶縱平方篇第四條法算之得長四尺爲一根之數卽股數以股四尺與句股和七尺相減餘三尺卽句數也如圖甲乙丙句股形甲乙股四尺乙丙句三尺甲丙弦五尺甲丁句股和七尺甲丁戊己爲句股和自乘方辛丙庚己爲股自乘方乙丁壬丙爲句自乘方借一根爲股數者卽甲乙也壬戊己庚皆與甲乙爲一根數一根自乘得一平方爲股自乘方者卽辛丙庚己也七尺少一根自乘得四十九尺少十四根多一平方爲句自乘方者卽甲丁戊己句股和自乘方內減去甲乙庚己之七



根。及辛壬戊己之七根。共爲十四根。（甲乙一根。乘甲己和七尺。得甲乙庚己長方。辛己一根。爲辛壬戊己長方。共十四根。）又加辛丙庚己一平方。始得乙丁壬丙句自乘方也。（於甲丁戊己句股和自乘方內。減去甲乙丙壬戊己折形。餘乙丁壬丙句自乘方也。）辛丙庚己股自乘數。乙丁壬丙句自乘方也。（減去十四根。乃減去甲乙庚己一長方。又減去辛丙庚己股自乘數。乙丁壬丙句自乘數。相加。與弦自乘之數相等。兩邊各加各減。得一平方。與七根少十二尺相等者。卽辛丙庚己一平方。與甲乙庚己七根數相較。而少甲乙丙辛之長方十二尺也。今不知七根之數。又不知一方之數。但知一平方與七根相較之甲乙丙辛長方爲十二尺。故卽以十二尺爲長方積。以甲己爲長闊和。照上帶縱平方篇第四條法算之。得甲乙長。而爲股數也。（此句股弦和較相求法。）



㊀如句弦和五十尺。股弦和八十一尺。問三色。曰句九尺。弦四十一尺。股四十尺。

法借一根爲句數。則五十尺少一根爲弦數。一根多三十一尺爲股數。（以五十尺與八十一尺相減。餘二十一尺。爲句股較。倒之。卽句九尺。弦四十一尺。股四十尺。）倂弦股共八十一尺。（弦四十一尺。股四十尺。）減去句股和五十尺。（弦四十一尺。減句九尺。）餘三十一尺。（股四十尺。減句九尺。）爲句股較。（兩邊弦各四十一尺。股各四十尺。）減去句股和五十尺。（弦四十一尺。減句九尺。）餘三十一尺。（股四十尺。減句九尺。）爲句股較。（兩邊又各減九尺。）所餘三十一尺。爲股數。以句一根自乘。得一平方。以弦五十尺少一根自乘。得二千五百尺。少一百根多一平方。以股自乘數。與弦自乘數相減。餘一根多三十一尺。自乘得一平方。多六十一尺。以股自乘數。與弦自乘數相減。餘一千五百三十一尺。爲長闊較。照上帶縱平方篇第一條法算之。得甲乙長。而爲股數也。（此句股弦和較相求法。）

㊁設如有句股和二十三尺。句弦和二十五尺。問句股弦各幾何。

法借一根爲句數。則二十三尺少一根爲股數。二十五尺少一根爲弦數。以一根自乘。得一平方。爲句自乘之數。以二十三尺少一根。自乘得五百二十九尺。少四十六根。多一平方。爲弦自乘之數。以股自乘之數。與弦自乘之數。相減。得九十六尺少四根。亦爲句自乘之數。而與句數一根。自乘之數。相減。得一百一十尺少二根。爲股數。（總和一百五十尺內。減去句數一根。又減去弦數一根多四十尺。得一百一十尺少二根。爲股數。）以一根自乘。得一平方。多四十尺。自乘。得一平方。多八十根。又多一千六百尺。爲弦自乘之數。以股自乘之數。與弦自乘之數。相減。得一萬二千一百尺。少四百四十根。多四平方。爲股自乘之數。以股自乘之數。與弦自乘之數。一根自乘之一平方。爲相等。兩邊各加三平方。得五百二十根。少一萬零五百尺。亦爲句自乘之數。而與句數一根。自乘之數。相減。得一百三十根。少二千六百二十五尺。必與一平方相等。乃以二千六百二十五尺。爲長闊和。照上帶縱平方篇第三條法算之。得闊二十五尺。少五十根。多一平方。爲弦自乘之數。以句二十五尺。與句弦較四十尺。

㊂設如有股弦和二十五尺。句弦較八尺。問句股弦各幾何。

法借一根爲句數。則二十五尺少一根爲弦數。十七尺少一根。（爲十七尺少一根。）以一根自乘。得一平方。爲股自乘之數。以二十七尺少一根。（內減句弦較八尺。得十七尺。爲句股和。）自乘。得一平方。多五十四根。多一平方。爲句自乘之數。以句股和。減去句弦較。（卽弦。）股加股弦較。（亦卽弦。）以句一根。減之。（得五十三尺。爲弦數也。）以一根自乘。得一平方。以弦五十三尺少一根。自乘。得二千八百零九尺。爲弦自乘之數。以股自乘之數。與弦自乘之數。相減。得一百四十六根。少二千五百二十尺。與二平方相等。則七十三根。少一千二百六十尺。必與一平方相等。乃以一千二百六十尺。爲長方積。七十三根作七十三尺。爲長闊和。照上帶縱平方篇第三條法算之。得闊八尺。爲一根之數。卽句數。（此句股弦和較相求法。）

㊃設如有句股弦總和一百五十八尺。句股較股弦較共八十尺。問句股弦各幾何。

法借一根爲句數。則一根多四十尺爲弦數。（將三個共八十尺。折半得四十尺。卽弦多於股。股又多於句。卽弦多於句也。）一百一十尺。少二根。爲股數。（總和一百五十尺內。減去句數一根。又減去弦數一根多四十尺。得一百一十尺少二根。爲股數。）以一根自乘。得一平方多四十尺。自乘。得一平方多八十根。又多一千六百尺。爲弦自乘之數。以一百一十尺少二根。自乘。得一萬二千一百尺。少四百四十根。多四平方。爲股自乘之數。以股自乘之數。與弦自乘之數。相減。得一萬一千零九十六尺。少四百根。多三平方。爲句自乘之數。而與句數一根。自乘之一平方。爲相等。兩邊各加四百根。得五百根。多三平方。與一萬一千零九十六尺。相等。乃以一萬一千零九十六尺。爲長方積。五百根作五百尺。爲長闊和。照上帶縱平方篇第三條法算之。得闊二十尺。少一根。卽句數。以句二十尺。與句弦較四十尺。

相加。得六十五尺。即弦。此句股弦和較相求法。

㊉設如有句股和二十三尺。弦與句股較之較十尺。問句股弦各幾何。

法借一根爲句股較數。則一根多十尺爲弦自乘之數。以一根自乘。得一平方。爲句股較自乘之數。倍之。得二平方多四十根。又多二百尺。內減去句股較自乘之一平方。餘一平方多二十根。又多一百尺。爲弦自乘之數。而與句股和二十三尺自乘之五百二十九尺爲相等。盖句股和自乘方內。有兩句股較自乘方也。兩邊各減去二百尺。得一平方多四十根。與三百二十九尺相等。乃以三百二十九尺爲長方積。以多四十尺爲長闊較。照上帶縱平方篇第一條法算之。得闊七尺。爲一根之數。即句股較。與句股和二十三尺相加。得三十尺。折半得十五尺。爲股。內減較七尺。餘八尺爲句。又以句股較七尺。與弦與句股較之較十尺相加。得十七尺。爲弦也。此句股弦和較相求法。

㊊設如有句股積一千零八十尺。句股弦總和一百八十尺。問句股弦各幾何。

法借一根爲弦數。則一百八十尺少一根爲句股和數。以一根自乘。得一平方。爲弦自乘之數。以一百八十尺少一根自乘。得三萬二千四百尺少三百六十根。多一平方。爲句股和自乘之數。又以句股積一千零八十尺四因之。得四千三百二十尺。與弦自乘之一平方相加。得一平方多四千三百二十尺。亦爲句股和自乘之數。而與句股和自乘之三萬二千四百尺少三百六十根多一平方相等。句股和自乘方內。有四句股積。與弦自乘之數相加。即二句股和自乘之數相等也。兩邊各減四千三百二十尺。得二萬八千零八十尺。與四句股積相等。則一根少三百六十根。得二萬八千零八十尺多一平方。與一平方相等。兩邊各加三百六十根。得二萬八千零八十尺多一平方。與一平方多三百六十根相等。兩邊再各減一平方。得三百六十根。與二萬八千零八十尺相等。則一根必與七十八尺相等。即弦數。以弦七十八尺與一百八十尺相減。餘一百零二尺。即句股和。又以弦自乘。得六千零八十四尺。與四句股積四千三百二十尺相減。餘一千七百六十四尺。平方開之。得四十二尺。即句股較。與句股和一百零二尺相減。餘六十尺。折半得三十尺。即句數。加句股較四十二尺。得七十二尺。即股數也。此句股積與句股相較相求法。

㊋設如有句股積六十尺。弦與句股和之較六尺。問句股弦各若干。

法借一根爲弦數。則一根多六尺爲句股和數。以一根自乘。得一平方。爲弦自乘之數。以一根多六尺自乘。得一平方多十二根多三十六尺。爲句股和自乘之數。又以句股積六十尺四因之。得二百四十尺。與弦自乘之一平方相加。得一平方多二百四十尺。亦爲句股和自乘之數。而與句股和之一平方多十二根多三十六尺爲相等。兩邊各減去一平方。得十二根多三十六尺。與二百四十尺相等。兩邊各減去三十六尺。得十二根。與二百零四尺相等。則一根必與十七尺相等。即弦數。加弦與句股和

之較六尺。得二十三尺。爲句股和。用有弦有句股和求句股法算之。得股十五尺。何八尺也。此句股弦相求法。

㊌設如有三角形。大腰十七尺。小腰十尺。底二十一尺。求中垂線幾何。

法借一根爲中垂線之面積。以小腰十尺自乘。得一百尺。內減去一根。得一百尺少一根。爲小分底之面積。中垂線爲股。小腰爲弦。小分底爲句。餘爲句積也。又以大腰十七尺自乘。得二百八十九尺。內減大小兩分底之共面積。於弦積內減去股積。餘爲句積也。又以底二十一尺自乘。得四百四十一尺。內減大小兩分底之共面積。一根爲小分底之面積。及大分底之十九尺少二根。餘五十二尺多二根。折半得二十六尺多一根。爲小分底之面積。與小分底之面積。及大分底之積三百八十九尺少二根。餘五十二尺多二根。折半得二十六尺多一根。爲小分底之面積。及大分底之面積。大分底自乘之一正方。小分底自乘之一正方。小分底乘大分底之二長方。被減去二正方。除數折半。即爲小分底乘大分底之一長方也。此數與小分底之面積。爲相連比例三率。蓋大分底之面積二百八十九尺少一根。與末率小分底之面積。爲末率也。乃以首率大分底之面積一百尺少一根。與末率小分底之面積。爲中率。小分底之面積。乘大分底之面積二十六尺多一根。得二萬八千九百尺少三百八十九根。又以中率小分底乘大分底之面積。一根自乘。得六百七十六尺多五十二根。多一平方。此二數爲相等。兩邊各加三百八十九根。得二萬八千九百尺多一平方。與六百七十六尺多四百四十一根相等。兩邊各減一平方。得二萬八千九百尺。與六百七十六尺多四百四十一根相等。兩邊各減去六百七十六尺。得二萬八千二百二十四尺。與四百四十一根相等。則六十四尺必與一根相等。即中垂線之面積。開平方得八尺。即中垂線也。此三角形求中垂線法。

㊍設如有三角形。底十四尺。大腰與中垂線之較三尺。小腰與中垂線之較一尺。求中垂線及兩腰各幾何。

法借一根爲中垂線。則大腰爲一根多三尺。小腰爲一根多一尺。以一根自乘。得一平方。爲中垂線之面積。以一根多三尺自乘。得一平方多六根多九尺。爲大腰之面積。內減去中垂線之面積一平方。餘六根多九尺。爲大分底之面積。以一根多一尺自乘。得一平方多二根多一尺。爲小腰之面積。內減去中垂線之面積一平方。餘二根多一尺。爲小分底之面積。又以底十四尺自乘。得一百九十六尺。內減去大小兩分底之共面積。於弦積內減去股積。餘爲句積也。得九十三尺少四根。爲小分底乘大分底之面積。而小分底乘大分底之面積。爲中率。小分底之面積。爲末率也。乃以首率大分底之面積。及小分底之面積。爲相連比例三率。蓋大分底之面積六根多九尺。與末率小分底之面積二根多一尺相乘。得十二平方多二十四根多九尺。又以中率之小分底乘大分底之面積九十三尺少四根自乘。得八千六百四十九尺少七百四十八根多九尺。與八千六百四十九尺多十四根相等。即弦數。加弦與句股和

六平方相等。兩邊各減十二平方。得七百六十八根多九尺。與八千六百四十九尺。與四平方相等。則一百九十二根少八千六百四十尺。與四十九尺相等。兩邊各減八千六百四十九尺。得七百六十八根少八千六百四十尺。與四十九尺相等。兩邊各減八千六百四十九尺。得七百六十八根少二千一百六十尺。必與一平方相等。乃以二千一百六十尺。與一平方相等。乃以二千一百六十尺。爲長闊和。照上帶縱平方積第三條法算之。得闊三十尺。爲一根之數。即中垂線。加三尺。得九十二尺。爲長闊和。照上帶縱平方積第三條法算之。得闊十二尺。爲一根之數。即中垂線。加三尺。得十五尺。即大腰。加一尺。得十三尺。即小腰也。此三角形和駢相求法。

㊀如三角形。丙丁底五尺。甲乙中垂線二尺四寸。大小腰之較一尺。求兩腰。曰小腰三尺。大腰四尺。

即甲乙丁形之丁乙句方已乙。又以底丙丁五尺。自乘得丙丁辛庚方積二十五尺。內減去大小兩分底共面積二平方多二根少十五尺零五寸二分。餘三十五尺五寸二分。少二平方。少二根。爲戊壬壬己兩長方面積。折半得十七尺七寸六分少一平方少一根。爲壬己一長方面積。乃兩分底相乘之面積也。丙乙小分底與乙丁辛庚同。何者。乙丁辛庚方面積。乃以大分底面積爲首率。兩底相乘之面積爲中率。小分底之面積戊乙爲末率也。試移戊乙爲壬癸。面積不丁斜線。成壬丙丁句股形。則

㈥設如有帶兩縱不同立方體。長二十四尺。高與闊和五十二尺。其高與闊相乘之積。與長自乘之積等。問高闊各若干。

法借一根爲高數。則闊數爲五十二尺少一根。相乘得五十二根少一平方。又以長二十四尺。自乘得五百七十六尺。此二數爲相等。乃以五百七十六尺爲長方積。以五十二根作五十二尺爲長闊和。用帶縱和開平方法算之。得闊十六尺。爲一根之數。即立方之高數。此帶兩縱不同立方。邊和與面相比例法。

㈦設如有帶兩縱不同立方體。高十二寸。長比闊多十寸。其長與闊相乘之積與高自乘之積等。問長闊各若干。

法借一根爲闊數。則長數爲一根多十寸。相乘得一平方多十根。以高一根與長一根多十寸相乘。得一百四十四寸。此二數爲長方積。以十根作十寸爲長闊較。用帶縱較數開平方法算之。得闊八寸。爲一根之數。即立方之闊數。此帶兩縱不同立方。邊較與面相比例法。

㈧設如有帶兩縱不同立方體。長比闊多四寸。闊比高多二寸。其體積比高自乘再乘之正方體。多一百七十六寸。問長闊高各若干。

法借一根爲高數。則闊數爲一根多二寸。長數爲一根多六寸。以高一根與闊一根多二寸相乘。得一平方多二根。再以長一根多六寸乘之。得一立方多八平方多十二根。內減高數一根自乘再乘之一立方。餘八平方多十二根。既與一百七十六寸相等。則一平方多一根半。必與二十二寸相等。乃以二十二寸爲長方積。以一根半作一寸五分爲長闊較。用帶縱較數開平方法算之。得闊四寸。爲一根之數。此帶兩縱不同立方。邊較與面相比例法。即立方之闊數。

㈨設如一長方池。深二十尺。長闊和六十尺。其體積一萬七千二百八十尺。問長闊各若干。

法借一根爲闊數。則長數爲六十尺少一根。以闊一根與長一根相乘。得六十根少一平方。以深二十尺再乘。得一千二百根。少二十平方。與一萬七千二百八十尺相等。一千二百根少二十平方。既與一萬七千二百八十尺相等。則六十根少一平方。必與八百六十四尺相等。乃以八百六十四尺爲長方積。以六十根作六十尺爲長闊和。用帶縱和數開平方法算之。得闊二十四尺。爲一根之數。即池之闊數。此帶兩縱不同立方。邊和與面積相和相求法。

㈩設如一長方池。深三十尺。長比闊多十尺。其體積七萬一千二百八十尺。問長闊各若干。

法借一根爲闊數。則長數爲一根多十尺。以闊一根與長一根多十尺相乘。得一平方多十根。再以深三十尺乘之。得三十平方多三百根。與七萬一千二百八十尺相等。三十平方多三百根。既與七萬一千二百八十尺相等。乃以二千三百七十六尺相等。則一平方多十根。必與二千三百七十六尺相等。乃以二千三百七十六尺爲長方積。以十根作十尺爲長闊較。用帶縱和數開平方法算之。得闊四十四尺。爲一根之數。即池之闊數。

此帶兩縱不同立方。知一邊與兩邊較相求法。

㈪設如有帶兩縱不同立方體。長闊高共五十八尺。長比闊多六尺。其對角斜線自乘之數。爲一千一百五十六尺。問長闊高各幾何。

法借一根爲闊數。則長數爲一根多六尺。以長闊兩數相加。得二根多六尺。與長闊高共五十八尺相減。餘五十二尺少二根爲高數。以闊一根自乘。得一平方。爲闊自乘之數。以長一根多六尺自乘。得一平方多十二根多三十六尺。爲長自乘之數。以高五十二尺少二根自乘。得二千七百零四尺。少二百零八根多四平方。爲高自乘之數。三自乘數相加。得二千七百四十尺。對角線自乘之一千一百五十六尺相等。詳球內容各等面積第二條。兩邊各加一百九十六根。得二千七百四十尺多六平方。與一千一百五十六尺多一百九十六根相等。兩邊各減一千一百五十六尺。得一千五百八十四尺多六平方。與一百九十六根相等。一千五百八十四尺多六平方。既與一百九十六根相等。則二百六十四尺多一平方。必與三十二根又六分根之四相等。乃以二百六十四尺爲長方積。以三十二根六分根之四作三十二尺又六分尺之四。爲長闊和。○此須用通分法。詳卷末。用帶縱和數開平方法算之。得長十八尺。爲一根之數。即立方之闊。此帶兩縱不同立方。邊線面積和較相求法。是闊與長高闊共數相乘也。上言分乘。此言合乘。分細合也。乘以除還原。故以長高闊共數五十七寸除之。得闊耳。於是以闊一十八尺。與闊高之共數五十七寸少一根相減。餘三十九寸少一根。爲高數。乃以首率長一根與末率高三十九寸少一根相乘。得三十九根少一平方。與中率闊十八寸自乘之三百二十四寸相等。乃以三百二十四寸爲長方積。以三十九根作三十九寸爲長闊和。用帶縱和數開平方法算之。得長二十七寸。爲一根之數。即立方之長數。此帶兩縱不同立方。邊線面積和較比例法。

㈫設如有帶兩縱不同立方體。其高與闊之比例。同於一與二。闊與長之比例。同於二與三。以高自乘再乘之數。與闊自乘再乘之數相加。比原體積多一千零二十九寸。問長闊高各幾何。

法借一根爲高數。則闊數爲二根。長數爲三根。以闊二根與長三根相乘。得六平方。再以高一根乘之。得六立方。爲原體積。又以高一根自乘再乘。得一立方。以闊二根自乘再乘。得八立方。相併得九立方。內減原體積六立方。餘三立方。與一千零二十九寸相等。則一立

方必與三百四十三寸相等。乃以三百四十三寸開立方。得七寸。爲一根之數。卽立方之高數。（此帶分比例邊率比例法。）

㊉設如有甲乙丙三正方體。甲方邊與乙方邊之比例。同於二與三。乙方積比甲方積。多一百五十二寸。丙方積比乙方積多七百八十四寸。問三正方體之邊數各若干。

法借一根爲甲方每邊之數。爲三根。以二根自乘再乘。得八立方。爲甲方之體積。以三根自乘再乘。得二十七立方。爲乙方之體積。兩體積相減。餘一十九立方。與一百五十二寸相等。十九立方既與一百五十二寸相等。則一立方必與八寸相等。乃以八寸開立方。得二寸。爲一根之數。倍之得四寸。卽甲方每邊之數。三因之。得六寸。卽乙方每邊之數。自乘再乘。得二百一十六寸。加七百八十四寸。得一千寸。開立方得十寸。卽丙方每邊之數也。（此三正方體邊積比例法。）

㊊設如有帶兩縱不同立方體。高比闊爲五分之一。體積六十一萬四千一百二十五尺。問高闊長各幾何。

法借一根爲高數。則闊數爲五根。長數爲二十五根。以闊五根。與長二十五根相乘。得一百二十五平方。再以高一根乘之。得一百二十五立方。與六十一萬四千一百二十五尺相等。則一立方必與四千九百一十三尺相等。乃以四千九百一十三尺開立方。得十七尺。爲一根之數。卽立方之高。（此帶分比例開立方法。）

㊋設如有一大長方體。其闊三倍於高。其長三倍於闊。又有一小長方體。比大長方體。高爲二分之一。闊爲三分之二。長爲九分之七。小長方體積。二萬三千六百二十五寸。問大小二長方體之長闊高各幾何。

法借一根爲大長方體之高。則大長方體之闊爲三根。大長方體之長爲九根。小長方體之高爲半根。小長方體之闊爲二根。小長方體之長爲七根。乃以長七根。與闊二根相乘。得一十四平方。再以高半根乘之。得七立方。爲小長方體積。與二萬三千六百二十五寸相等。七立方既與二萬三千六百二十五寸相等。乃以三千三百七十五寸相等。則一立方必與三千三百七十五寸開立方得十五寸。爲一根之數。卽大長方體之高。（此帶分比例開立方法。）

㊌設如有大小二正方體。邊數共二尺六寸。體積共五千零九十六寸。問正方體邊數體積各幾何。

法借一根爲小方每邊之數。則大方每邊之數爲二十六寸少一根。以一根自乘再乘。得一萬七千五百七十六寸。少二千零二十八根多七十八方之體積。以二十六寸少一根自乘再乘。得一萬七千五百七十六寸。少二千零二十八根多七十八平方少一立方。爲大方之體積兩體積相加。得一萬七千五百七十六寸。少二千零二十八根多七十八平方。與五千零九十六寸相等。兩邊各加二千零二十八根。得一萬七千五百七十六寸多七十八平方。與五千零九十六寸多二千零二十八根相等。兩邊各減五千零九十六寸。得一萬二千四百八十寸多七十八平方。與二千零二十八根相等。一萬二千四百八十寸多七十八平方既與二千零二十八根相等。則一百六十寸多一平方必與二十六根相等。乃以一百六十寸多一平方。開平方法算之。得闊十寸。爲一根之數。卽小方每邊之數。（此二正方體和較和求邊法。）

528

㈦設如有大小二正方體。大方邊比小方邊多四尺。大方積比小方積多一千二百一十六尺。問二正方體邊數積數各幾何。

法借一根爲小方每邊之數。則大方每邊之數爲一根多四尺。以一根自乘再乘。得一立方。爲小方之體積。以一根多四尺自乘再乘。得一立方。多十二平方。多四十八根。多六十四尺。爲大方之體積。兩體積相減。得十二平方。多四十八根。多六十四尺。與一千二百一十六尺相等。兩邊各減六十四尺。得十二平方多四十八根。與一千一百五十二尺相等。十二平方多四十八根。既與一千一百五十二尺相等。則一平方多四根。必與九十六尺相等。乃以九十六尺爲長方積。以四根作四尺爲長闊較。用帶縱開平方法算之。得闊八尺。爲一根之數。即小方每邊之數。此二正方體・有邊較積較求邊法・

㈧設如有大小二正方體。大方邊比小方邊多二尺。體積共一千零七十二尺。問二正方體邊數體積各幾何。

法借一根爲小方邊之數。以一根自乘再乘。得一立方。爲小方之體積。以一根多二尺自乘再乘。得一立方多六平方多十二根多八尺。爲大方之體積。兩邊積相加。得二立方六平方多十二根多八尺。與一千零七十二尺相等。兩邊各減八尺。得二立方多六平方多十二根。既與一千零六十四尺相等。則一立方多二平方多六根。必與五百三十二尺相等。乃以五百三十二尺爲磬折長方體積。用帶縱開立方法算之。得七尺。爲一根之數。即小方每邊之數。此二正方體・和較求邊法・有邊

㈨設如有大小二正方體。邊數共十四尺。大方積比小方積多二百九十六尺。問二正方體之邊數體積各幾何。

法借一根爲小方每邊之數。則大方每邊之數爲十四尺少一根。以一根自乘再乘。得一立方。爲小方之體積。以十四尺少一根自乘再乘。得二千七百四十四尺少五百八十八根多四十二平方少一立方。爲大方之體積。兩體積相減。得二千七百四十四尺少五百八十八根多四十二平方少二立方。與二百九十六尺相等。兩邊各加二立方。又加五百八十八根。減去二百九十六尺。與二千七百四十四尺多四十二平方相等。兩邊各減去二百九十六尺。又各減去四十二平方。得二立方少四十二平方多五百八十八根。與二千四百四十八尺相等。二立方少四十二平方多五百八十八根。既與二千四百四十八尺相等。則一立方少二十一平方多二百九十四根。必與一千二百四十四尺相等。乃以一千二百四十四尺爲磬折扁方體積。用帶縱開立方法算之。得六尺。爲一根之數。即小方每邊之數。此二正方體・有邊和積較求邊法・

㈩設如有數十萬爲一率。作相連比例四率。使一率與四率相加。與二率兩倍。再加三率四率各幾何。

法借一根爲二率。以二率一根自乘。得一平方。以一率十萬除之。得十萬分平方之一。爲三率。此三率法・以中率自乘・用首率除之・得末率也・又以二率一根與三率十萬分平方之一相乘。得十萬分立方之一。以一率十萬除之。得一百億分立方之一。爲四率。此四率法・用中二率相乘・以首率除之・得末率也・將四率俱以百億乘之。則一率爲一百億根。三率爲一十萬平方。四率爲一立方。用四率爲百億分立方之一・以百億乘之・則得一整立方・故將俱以百億乘之・其比例始相符也・乃以一率與四率相加。得一千兆多一立方。又以二率三倍之。得三百億根。是爲三百億根與一千兆多一立方相等。兩邊各減去一立方。得三百億根少一立方。與一千兆相等。乃以一千兆爲法。用割圓內新增益實歸除法算之。得三萬四千七百二十九。爲一根之數。即相連比例之第二率也。此割求圓內容十八邊法・

㈪設如有數十萬爲一率。作相連比例四率。使一率與四率相加。與二率兩倍。再加一三率之數等。問二率三率四率各幾何。

法借一根爲二率。以二率一根自乘。得一平方。以一率十萬除之。得三率。此三率法・以

一根與三率十萬分平方之一相乘。得十萬分立方之一。以一率十萬除之。得一百億分立方之一。爲四率。將四率供以百億乘之。則一率爲一千兆。二率爲一百億。三率爲一十萬平方。四率爲一立方。乃以一率與四率相加。得一千兆多一立方。又以二率倍之。得二百億根。多十萬平方。是爲二百億根多十萬平方。與一千兆多一立方相等。兩邊各減去一立方。得二百億根。多一平方。少一立方。與一千兆相等。乃以一千兆爲實。以二百億根爲法。用割圓內益實乘減實歸除法算之。得四萬四千五百零四。爲一根之數。卽相連比例之第二率也。此卽求圓內容十四邊法。

㊂設如有大小二正方面。大方每邊爲小方每邊之二倍。若以兩面積相乘。得五萬八千五百六十四尺。問二方邊面積各幾何。

法借一根爲小方每邊之數。則大方每邊數爲二根。以一根自乘。得一平方。爲小方之面積。以二根自乘。得四平方。爲大方之面積。以一平方與四平方相乘。得四三乘方。爲兩面方積相乘之數。與五萬八千五百六十四尺相等。則一三乘方。必與一萬四千六百四十一尺爲三乘方積。用開三乘方法算之。得十一尺。爲一根之數。卽小方每邊之數也。此開三乘方法。

㊃設如有解錢糧船。不言數。但知每船所載銀箱之數。比船數加一倍。每箱內銀數。與共箱數等。其共銀數。爲五百三十四萬五千三百四十四兩。問船數箱數各若干。

法借一根爲船數。則每船所載箱數爲二根。以一根與二根相乘。得二平方。爲共箱數。亦爲每箱內銀數。自乘得四三乘方。與五百三十四萬五千三百四十四兩相等。四三乘方。既與五百三十四萬五千三百四十四兩相等。則一三乘方。必與一百三十三萬六千三百三十六兩相等。乃以一百三十三萬六千三百三十六兩爲一三乘方。必與一百三十三萬六千三百三十六兩相等。則一三乘方。爲三十四萬一根之數。卽船數。此開三乘方法。

㊄設如有一正方。又有一長方。二方面積共二十三萬六千一百九十六尺。長方之闊比正方面積少二十尺。問二方邊面積各幾何。

法借一根爲正方每邊之數。自乘得一平方。爲正方之面積。則長方之闊爲一平方少二十尺。長闊相乘。得一三乘方。多四平方。少二十尺。長闊相乘。得一三乘方。多四平方。少四百八十尺。爲長方面積。加正方面積。與二十三萬六千一百九十六尺相等。乃以二十三萬六千六百七十六尺。減二十尺。餘二十三萬六千六百五十六尺。爲一三乘方多五平方。與二十三萬六千六百七十六尺相等。乃以二十三萬六千六百五十六尺。爲帶縱三乘方積。用帶縱開三乘方法算之。得二十二。爲一根之數。卽正方每邊之數。此帶縱開三乘方法。

㊅設如有一長方。其面積五百二十七丈。又有大小二正方。其面積共一千二百五十丈。大正方邊長比小正方邊與長方之闊等。問長方之長闊各幾何。

法借一根爲大方每邊之數。自乘得一平方。爲大方之面積。則小方之面積。爲一平方少四平方。此大方面積與長方面積及小方面積爲相連比例三率。乃以首率大方面積一千二百五十丈。少一平方相乘。得一千二百五十平方。少一三乘方。又以長方面積五百二十七丈。爲中率。自乘得二十七萬七千七百二十九丈。此兩數爲相等。乃以二十七萬七千七百二十九丈。爲帶縱三乘方積。用帶縱開三乘方法算之。得三十一。爲一根之數。亦卽長方之長。此帶縱開三乘方法。

甲乙比乙丙。若丙丁比丁戊。此邊之連比例也。而邊與邊之比例。卽如積與積之比例。

㊆設如有一方臺。俱係正方石砌成。其用石之塊數與每一石之面積等。其共石之體積爲五十三萬七千八百二十四寸。問用石之塊數及每一石之邊數若干。

法借一根爲每石之邊數。自乘得一平方。爲每一石之面積。亦卽所用石之塊數。再乘得一立方。爲每一石之體積。與所用石之塊數一平方相乘。得一四乘方。爲共石之體積。與五十三萬七千八百二十四寸相等。乃以五十三萬七千八百二十四寸爲四乘方積。用開四乘方法算之。得一十四寸。爲一根之數。卽每一石之邊數。此開四乘方法。

㊇設如有二十四正方體。又有一扁方體。共積八百二十九萬四千四百寸。扁方體之闊與正方體之邊等。扁方體之長與闊俱與正方體之面積等。問正方體扁方體之邊數各若干。

法借一根爲正方體之面積。亦卽扁方體之長闊。一根自乘。得一平方。爲正方體之面積。再乘。得一立方。爲正方體之積。又以扁方體之長闊一平方。自乘得一三乘方。再以高一根乘之。得一四乘方。爲扁方體之積。兩積數相加。得一四乘方多二十四立方。與共體積八百二十九萬四千四百寸相等。乃以二十四正方體之積八百二十九萬四千四百寸。爲帶縱四乘方積。用帶縱開四乘方法算之。得二十四寸。爲一根之數。卽正方體之每邊。亦卽扁方體之高。此帶縱開四乘方法。

㊈設如有商人貿易。第一次之銀數。比原本銀加一倍。第二次之銀數。與第一次銀自乘之數等。第三次之銀數。與第一次銀自乘。又乘第二次銀之數等。將第三次之銀數。與第二次之銀數相加。得三萬三千二百八十兩。問原本銀數及每次銀數各若干。

法借一根爲原本銀數。則第一次之銀數爲二根。自乘再乘。得八立方。爲第二次之銀數。以第一次自乘之四平方。與第二次之八立方相乘。得三十二四乘方。爲第三次之銀數。與第一

相加得三十二四乘方多八立方與三萬三千二百八十兩相等三十二四乘方多八立方既與三萬三千二百八十兩相等則一四乘方多四分立方之一必與一千零四十兩相等乃以一千零四十兩爲帶縱四乘方積用帶縱開四乘方法算之得四兩爲一根之數即原本銀數也此帶縱開四乘方法

㊀設如有一小長方體闊爲高之二倍長爲高之三倍又有一大長方體其每邊之比例與小長方體同其高數與小長方體長闊相乘之數等體積八萬二千九百四十四尺問二長方體長闊高各幾何

法借一根爲小長方體之高則闊爲二根長爲三根長闊相乘得六平方爲大長方體之高倍之得十二平方爲大長方體之長長闊相乘再以高乘之得一千二百九十六五乘方爲大長方體積與八萬二千九百四十四尺相等一千二百九十六五乘方既與八萬二千九百四十四尺相等則一五乘方必與六十四尺相等乃以六十四尺爲五乘方積用開五乘方法算之得二尺爲一根之數即小長方體之高也此開五乘方法

㊁設如有大小二正方體大方體積比小方體積多一千七百四十寸小方邊與大方邊相乘得一百四十寸問二正方體之邊數幾何

法借一根爲小方體每邊之數以一根除一百四十寸得一百四十寸爲大方體每邊之數自乘得一萬九千六百寸爲小方體積數以一根之一百四十寸自乘再乘得一立方之二百七十四萬四千寸少一立方與一千七百四十四寸相等兩邊各以立方乘之各以分母乘之也得一千七百四十四立方與二百七十四萬四千寸少一五乘方相等兩邊各加一五乘方得一五乘方多一千七百四十四立方與二百七十四萬四千寸相等乃以二百七十四萬四千寸爲帶縱五乘方積用帶縱開五乘方法算之得十寸爲一根之數即小方體每邊之數此帶縱開五乘方法

㊂設如有大小二正方體共積四千一百二十三寸以小方邊與大方邊相乘得四十八寸問二正方體之邊數體積各幾何

法借一根爲小方體每邊之數以一根除四十八寸得一根之四十八寸爲大方體每邊之數以一根自乘再乘得一立方爲小方體積以一根之四十八寸自乘再乘得一立方之一十一萬零五百九十二寸爲大方體積兩體積相加得一立方多一立方之一十一萬零五百九十二寸與四千一百二十三立方等兩邊各以立方乘之得四千一百二十三立方多一十一萬零五百九十二寸與一五乘方等兩邊各減一五乘方得四千一百二十三立方少一五乘方與一十一萬零五百九十二寸相等乃以一十一萬零五百九十二寸爲帶縱五乘方積用帶縱開五乘方法算之得三寸爲一根之數即小方體每邊之數此帶縱開五乘方法

㊃設如有一長方體積二千一百八十七尺其高數自乘與闊等闊數自乘與長數等長闊高相乘得一三乘方爲長長闊相乘得一五乘方再以高乘之得六乘方爲長方體積與二千一百八十七尺相等乃以二千一百八十七尺爲六乘方積用開六乘方法算之得三尺爲一根之數即長方之高此開六乘方法

㊄設如甲丙正方花園二所園中各有正方水池一面甲池每邊爲丙池每邊之三倍甲園每邊與丙池之面積等丙園每邊與丙池之面積等若以兩園之面積相乘得五百三十萬八千四百一十六尺問園池每邊各若干

法借一根爲丙池每邊之數則甲池每邊之數爲三根以一根自乘得一平方爲丙池之面積即丙園每邊之數自乘得一三乘方爲丙園之面積即甲園每邊之數自乘得八十一三乘方爲甲園之面積兩園之面積相乘得八十一七乘方與五百三十萬八千四百一十六尺相等八十一七乘方既與五百三十萬八千四百一十六尺相等則一七乘方必與六萬五千五百三十六尺相等乃以六萬五千五百三十六尺爲七乘方積用開七乘方法算之得四尺爲一根之數即丙池每邊之數也此開七乘方法

㊅設如有甲乙丙三長方體甲方之高爲闊二分之一乙方之高與闊爲甲方之二倍丙方之闊爲六根以甲方高一根與闊二根相乘得二平方即甲方之面積自乘得四三乘方即甲方之體積乙方高二根與闊四根相併得六根與甲方面積二平方相乘得十二立方即乙方之體積乙方之體積自乘再乘得一千七百二十八八乘方即丙方之體積與八十八萬四千七百三十六丈相等則一八乘方必與五百一十二丈相等一千七百二十八八乘方既與八十八萬四千七百三十六丈相等乃以五百一十二丈爲八乘方積用開八乘方法算之得二丈爲一根之數即甲方之高也此開八乘方法

㊆設如有客船不言數但云每船之人數與船數等每人之本銀數與船數自乘再乘之數等共銀六千零四十六萬六千一百七十六兩問船數人數各若干

法借一根爲船數亦爲每船之人數以一根自乘得一平方爲共人數再乘得一立方爲每人本銀數與一平方相乘得一四乘方爲共銀數以一四乘方自乘得一九乘方爲本銀自乘之數與六千零四十六萬六千一百七十六兩相等乃以六千零四十六萬六千一百七十六爲九乘方積用開九乘方

法算之得六爲一根之數。卽船數亦卽每船之人數也。此開九乘方法。

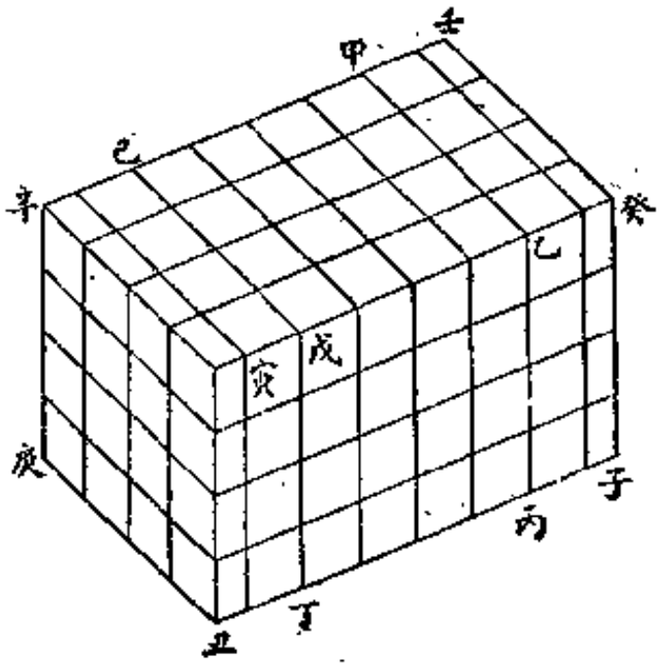
附通分法

㊀如一平方多一根又二分根之一（卽多一根平也。原方加算。以減取算例耳。）與七尺相等。問根數。曰二尺。

法以分母二通多一根。得多二根。加入分子一。共多三根。作多三尺。爲長闊較。用帶縱開平方法算之。以七尺爲長方積。（甲乙。）乘分母二。得十四尺。（倍甲乙爲甲丙也。）再以分母二乘之。得二十八尺。（倍甲丙爲丁丙也。）又以四因之。如第二圖方形。得一百一十二尺。又以較三尺自乘得九尺。併二數。得一百二十一尺。（將方張中空填實。開得方邊一十一尺。減較三尺。餘八尺。爲實。）以分母二自乘。得四。爲法除之。得二尺。合問。

㊁如有一立方多一平方又二分平方之一與十四尺等。問立方根。曰二尺。

法以分母二乘多一平方。得二平方。加入分子一。共多三平方。爲帶縱。以分母二自乘再乘得八。以乘十四尺。得一百一十二尺。爲長立方積。（如下圖癸戌。）列實記點。（於二尺位記一點。）查立方籌四行積六十四尺。略少於實。錄之。爲正立方積。（甲乙丙丁戊己正方。）於實內減去。餘實四十八尺。爲帶縱體積。（壬癸子丙乙甲。合己戊丁丑寅辛庚也。）以初商四。辛庚自乘得十六。（庚庚平方也。）以帶縱三平方乘之。得四十八尺。與餘實相減恰盡。定四爲初商。以分母二除之。得立方根二尺。



諸乘方表

凡表上橫行所列。自一至九之數。爲初商根。右直行所列。自〇至九之數。爲次商根。其中每格所列。細數二層。上層爲初商次商積。（如立方表第一行第三格。上附一七二八。卽方根一二自乘再乘之數。）餘倣此。下層爲三商廉法。（按推定九求積商數之法。置商得之數自乘。其自乘若干次數。視本乘方數減一。乘單。再以本乘方數加一乘之。爲減商除法。以斷餘實。得數爲續商。不合。則減一數。減二數。如立方表第一行第三格。下層四三乃合初次商之一二。自乘一次。而以立方首廉數三乘之。得四三二〇〇。面截去末位二〇〇以止自乘一次。爲首廉面積。立方首廉有三面。故三因之也。立方之首廉三。三乘方之首廉四。四乘方之首廉五。兄廉

○設如有三乘方積一千零三十三億五千五百一十七萬七千一百二十一尺。問方根若干。

法列積自末尺位起算。隔三位記一點。乃於一尺上定單位。實　五　七　二　一
七萬尺上定十位。三億尺上定百位。而截第二點以上一〇　法　一　〇　〇　一
三三五五一七。爲初商次商之共積。於三乘方表中。取比此略小之數。爲九八三四四九六。其所對初商根爲五。次商根爲六。卽將初商五書於第一點之旁。將次商六書於第二點之旁。於實內減去九八三四四九六。餘五〇一〇二一。（不言餘五〇一〇二一萬尺。乃初次商餘積。）乘七十一萬二十一尺。乃初次商餘積也。）乃以九八三四四九六格內三商廉法七〇二四六除餘積。足七倍。卽定三商爲七。書於第三點之旁。合初次商共五百六十七尺。自乘三次。得數。與設實相減恰盡。合問。（按三商廉法。乃以初次商五六自乘再乘得數。又以三乘方首廉乘四。（四之。得七〇二四六四〇〇〇面截去末位止用七〇二四六也。）以推法既止用初次商餘積。（前三商廉法之末位乃四千尺。比初次商餘積多一位。故截去不同。）依法算尾列四等。定位乃不誤。（查開方法記點。設位。實尾。卽於設點處。如圖實尾一萬。正位第二點。面法尾之四千。乃於點下多一位。若不截去。恐誤以四千作四萬。面對實尾列之。）

立方表

	一	二	三	四
〇	一〇〇〇 三〇	八〇〇〇 一二〇	二七〇〇〇 二七〇	六四〇〇〇 四八〇
一	一三三一 三六	九二六一 一三二	二九七九一 二八八	六八九二十 五〇四
二	一七二八 四三	一〇六四八 一四五	三二七六八 三〇七	七四〇八八 五二九
三	二一九七 五〇	一二一六七 一五八	三五九三七 三二六	七九五〇七 五五〇
四	二七四四 五八	一三八二四 一七二	四〇三九六 三四六	八五一八四 五八〇
五	三三七五 六七	一五六二五 一八七	四二八七五 三六七	九一一二五 六〇七
六	四〇九六 七六	一七五七六 二〇二	四五六五六 三八八	九三三七六 六三四
七	四九一三 八六	一九六八三 二一八	五〇六五三 四一〇	一〇三八二三 六六二
八	五八三一 九七	二一九五二 二三五	五四八七二 四三三	一一〇五九二 六九一
九	六八五九 一〇八	二四三八九 二五二	五九三一九 四五六	一一七六四九 七二〇

九	八	七	六	五
七二九〇〇〇 二四三〇〇	五一二〇〇〇 一九二〇〇	三四三〇〇〇 一四七〇〇	二一六〇〇〇 一〇八〇〇	一二五〇〇〇 七五〇〇
七五三五七一 二四八四三	五三一四四一 一九六八三	三五七九一一 一五一二三	二二六九八一 一一一六三	一三二六五一 七八〇三
七七八六八八 二五三九二	五五一三六八 二〇一七二	三七三二四八 一五五五二	二三八三二八 一一五三二	一四〇六〇八 八一一二
八〇四三五七 二五九四七	五七一七八七 二〇六六七	三八九〇一七 一五九八七	二五〇〇四七 一一九〇七	一四八八七七 八四二七
八三〇五八四 二六五〇八	五九二七〇四 二一一六八	四〇五二二四 一六四二八	二六二一四四 一二二八八	一五七四六四 八七四八
八五七三七五 二七〇七五	六一四一二五 二一六七五	四二一八七五 一六八七五	二七四六二五 一二六七五	一六六三七五 九〇七五
八八四七三六 二七六四八	六三六〇五六 二二一八八	四三八九七六 一七三二八	二八七四九六 一三〇六八	一七五六一六 九四〇八
九一二六七三 二八二二七	六五八五〇三 二二七〇七	四五六五三三 一七七八七	三〇〇七六三 一三四六七	一八五一九三 九七四七
九四一一九二 二八八一二	六八一四七二 二三二三二	四七四五五二 一八二五二	三一四四三二 一三八七二	一九五一一二 一〇〇九二
九七〇二九九 二九四〇三	七〇四九六九 二三七六三	四九三〇三九 一八七二三	三二八五〇九 一四二八三	二〇五三七九 一〇四四三

三乘方表

三	二	一	
八一〇〇〇〇 一〇八〇〇〇	一六〇〇〇〇 三二〇〇〇	一〇〇〇〇 四〇〇〇	〇
九二三五二一 一一九一六四	一九四四八一 三七〇四四	一四六四一 五三二四	一
一〇四八五七六 一三一〇七二	二三四二五六 四二五九二	二〇七三六 六九一二	二
一一八五九二一 一四三七四八	二七九八四一 四八六六八	二八五六一 八七八八	三
一三三六三三六 一五七二一六	三三一七七六 五五二九六	三八四一六 一〇九七六	四
一五〇〇六二五 一七一五〇〇	三九〇六二五 六二五〇〇	五〇六二五 一三五〇〇	五
一六七九六一六 一八六六二四	四五六九七六 七〇三〇四	六五五三六 一六三八四	六
一八七四一六一 二〇二六一二	五三一四四一 七八七三二	八三五二一 一九六五二	七
二〇八五一三六 二一九四八八	六一四六五六 八七八〇八	一〇四九七六 二三三二八	八
二三一三四四一 二三七二七六	七〇七二八一 九七五五六	一三〇三二一 二七四三六	九

九	八	七	六	五	四
六五六一〇〇〇〇 二九一六〇〇〇	四〇九六〇〇〇〇 二〇四八〇〇〇	二四〇一〇〇〇〇 一三七二〇〇〇	一二九六〇〇〇〇 八六四〇〇〇	六二五〇〇〇〇 五〇〇〇〇〇	二五六〇〇〇〇 二五六〇〇〇
六八五七四九六一 三〇一四二八四	四三〇四六七二一 二一二五七六四	二五四一一六八一 一四三一六四四	一三八四五八四一 九〇七九二四	六七六五二〇一 五三〇六〇四	二八二五七六一 二七五六八四
七一六三九二九六 三一一四七五二	四五二一二一七六 二二〇五四七二	二六八七三八五六 一四九二九九二	一四七七六三三六 九五三三一二	七三一一六一六 五六二四三二	三一一一六九六 二九六三五二
七四八〇五二〇一 三二一七四二八	四七四五八三二一 二二八七一四八	二八三九八二四一 一五五六〇六八	一五七五二九六一 一〇〇〇一八八	七八九〇四八一 五九五五〇八	三四一八八〇一 三一八〇二八
七八〇七四八九六 三三二二三三六	四九七八七一三六 二三七〇八一六	二九九八六五七六 一六二〇八九六	一六七七七二一六 一〇四八五七六	八五〇三〇五六 六二九八五六	三七四八〇九六 三四〇七三六
八一四五〇六二五 三四二九五〇〇	五二二〇〇六二五 二四五六五〇〇	三一六四〇六二五 一六八七五〇〇	一七八五〇六二五 一〇九八五〇〇	九一五〇六二五 六六五五〇〇	四一〇〇六二五 三六四五〇〇
八四九三四六五六 三五三八九四四	五四七〇〇八一六 二五四四二二四	三三三六二一七六 一七五五九〇四	一八九七四七三六 一一四九九八四	九八三四四九六 七〇二四六四	四四七七四五六 三八九三四四
八八五二九二八一 三六五〇六九二	五七二八九七六一 二六三四〇一二	三五一五三〇四一 一八二六一三二	二〇一五一一二一 一二〇三〇五二	一〇五五六〇〇一 七四〇七七二	四八七九六八一 四一五二九二
九二二三六八一六 三七六四七六八	五九九六九五三六 二七二五八八八	三七〇一五〇五六 一八九八二〇八	二一三八一三七六 一二五七七二八	一一三一六四九六 七八〇四四八	五三〇八四一六 四四二三六八
九六〇五九六〇一 三八八一一九六	六二七四二二四一 二八一九八七六	三八九五〇〇八一 一九七二一五六	二二六六七一二一 一三一四〇三六	一二一一七三六一 八二一五一六	五七六四八〇一 四七〇五九六

四乘方表

	一	二	三	四	五	六
〇	一〇〇〇〇 五〇〇〇	五二〇〇〇〇 八〇〇〇〇	二四三〇〇〇〇 四〇五〇〇〇	一〇二四〇〇〇〇〇 一二八〇〇〇〇	三一二五〇〇〇〇〇 三一二五〇〇〇〇	七七七六〇〇〇〇〇 六四八〇〇〇〇
一	一六一〇五一 七三二〇	四〇八四一〇一 九七二四〇	二八六二九一五一一 四六一七六〇	一一五八五六二〇一 一四一二八八〇	三四五〇二五二五一 三三三八二六〇〇	八四四五九六三〇一 六九二二九二〇
二	二四八八三二 一〇三六八	五一五三六三二 一一七一二八	二二四四二二 五二四二八八	一三〇六九一二三二 一五五五八四八	三三〇四〇二〇八二 三六五五八〇八	九一六一三二八三二 七三八八一六八
三	三七一二九一 一四二八〇	六四三六三四三 一三九九二〇	三九一三五三九二 五九二九六〇	一四七〇〇八四四三 一七〇九四〇〇	四一八一九五四九三 三九四五二四〇	九九二四三六五四二 七八七六四八〇
四	五三七八二四 一九二〇八	七九六二六二四 一六五八八八	四五四三五四二四 六六八一六八	一六四九一六二二四 一八七四〇四八	四五九一六五〇二四 四二五一五二八	一〇七三七四一八二四 八三八八六〇八
五	七五九三七五 二五三一	九七六五六二五 一九五三一二	五二五二一八七五 七五〇三一二	一八四五二八一二五 二〇五〇三一二	五二七五三一八四 四五七五三一二	一一六〇二九〇六二五 八九二五三一二
六	一〇四八五七六 三二七六八	一一八八一三七六 二二八四八八	六〇四六六一七六 八三九八〇八	二〇五九六二九七六 二二三八七二八	五五〇七三一七七六 四九一七二四八	一二五二三二五七六 九四八七三六八
七	一四一九八五七 四一七六〇	一四三四八九〇七 二六五七二〇	六九三四三九五七 九三七〇八〇	一三〇六九一二三二 一五五五八四八	一三五〇一二五一〇七 一〇〇七五五六〇	一四五三九三三五五六八 一〇六九〇六八八
八	一八八九五六八 五二四八八	一七二一〇三六八 三〇七三二八	七九二三五一六八 一〇四二五六八	二五四八〇三九六八 二六五四二〇八	六五六三五六七六八 五六五八二四八	一五六四〇三一三四九 一一三三三六〇
九	二四七六〇九九 六五一六〇	一〇五一一四九 三五三六四〇	九〇二二四一九九 一一五六七二〇	二八二四七五二四九 二八八二四〇〇	七一四九二四二九九 六〇五八六八〇	二四一三七五六九 八五一九一四

五乘方表

	一	二	三	四	五	六
〇	一〇〇〇〇〇 六〇〇〇〇	六四〇〇〇〇〇 一九二〇〇〇〇	三二四〇〇〇〇〇 八〇五〇〇〇	一六二〇〇〇〇〇〇 四〇二五〇〇〇	八一〇〇〇〇〇〇〇 二〇四〇〇〇〇	四〇五〇〇〇〇〇〇〇 一〇二五〇〇〇〇
一	一七七一五六一 九六六三〇	八五七六六一二一 二四五〇四六〇	八一〇七九三一四五一 三四二八七四八〇	三四八六七八四四〇一 二一五二三三六〇	一九三四九一七六三二 三四三六九二八	一〇二四八五七六 三二七六八
二	二九八五九八四 一四九二九九	一一三三七九九〇四 三〇九二一七九	二九三四三九五七 九三七〇八〇	六九三四三九五七 二二六〇六〇八八	一四三四八九〇七 二六五七二〇	一四一九八五七 四一七六〇
三	四八二六八〇九 二二二七七五	一四八〇三五八八九 三八六一八〇五	六九五六八八三六九三 三七四〇二六〇〇	三九三九〇四〇六四三 二三七二九一六〇	二〇七三〇七一五九三 一四一九九一二〇	一八八九五六八 五二四八八
四	七五二九五三六 三二二六九四	一九一〇二九七六 四七七七五七四	七九二三五一六八 一〇四二五六八	四一八二一一九四二四 二四八九三五六八	二二一九〇〇六六二四 一四九九三二八八	二四七六〇九九 六五一六〇
五	一一三九〇六二五 四五五六二五	二四四一四〇六二五 五八五九三七五	四七九一六五三一二五 二六一〇〇三一二	四四三七〇五三一二五 四〇七二五三一二	二五三五五二五三七六 一五八二〇三一二	一六六八一〇八八 二五三一二
六	一六七七七二一六 六二九一四五	三〇八九一五七七六 七一二八八二五	九〇四六六一七六 八三九八〇八	四九八四二〇九二〇七 二八六四四八八〇	二七〇六七八四一五七 一七五七六五二〇	二七〇六七八四一五七 一七五七六五二〇
七	二四一三七五六九 八五一九一四	三八七四二〇四八九 八六〇九三四四	五二七七三一九一六八 二九九八四七六八	九〇三九二〇七九六八 四六一一八四〇八	二八八七一七四三六八 一八五〇七五二八	二八八七一七四三六八 一八五〇七五二八
八	三四〇一二二二四 一三三七四〇	四八一八九〇三〇四 一〇三二六二二〇	五五八四〇五九四四九 三一三七一一二〇	四七〇四五八八一 一四八五六五九	四七〇四五八八一 一四八五六五九	三〇七七〇五六三九九 一九四七五〇四〇
九	四七〇四五八八一 一四八五六五九	五九四八二三三二一 一二三〇六六八九	九〇二二四一九九 一一五六七二〇	二八二四七五二四九 二八八二四〇〇	七一四九二四二九九 六〇五八六八〇	二四一三七五六九 八五一九一四

三	四	五	六
七二九〇〇〇〇〇	四〇九六〇〇〇〇〇	一五六二五〇〇〇〇〇	四六六五六〇〇〇〇〇
一四五八〇〇〇〇	六一四四〇〇〇〇	一八七五〇〇〇〇〇	四六六五六〇〇〇〇
八八七五〇三六八一	四七五〇一〇四二四一	一七五九六二八七八〇一	五一五二〇三七四三六一
一七一七七四九〇	六九五一三七二〇	二〇七〇一五一五〇	五〇六七五七七八〇
一〇七三七四一八二四	五四八九〇三一七四四	一九七七〇六〇九六六四	五六八〇〇二三五五八四
二〇一三二六五九	七八四一四七三九	二二八一二二四一九	五四九六七九六九九
一二九一四六七九六九	六三二一三六三〇四九	二二一六四三六一二九	六二五二三五〇二二〇九
二三四八一二三五	八八二〇五〇六五	二五〇九一七二九五	五九五四六一九二五
一五四四八〇四四一六	七二五六三一三八五六	二四七九四九一一二九六	六八七一九四七六七三六
二七二六一二五四	九八九四九七三四	二七五四九九〇一四	六四四二四五〇九四
一八三八二六五六二五	八三〇三七六五六二五	二七六八〇六四〇六二五	七五四一八八九〇六二五
三一五一三一二五	一一〇七一六八七五	三〇一九七〇六二五	六九六一七四三七五
二一七六七八二三三六	九四七四二九六八九六	三〇八四〇九七九四五六	八二六五三九五〇〇一六
三六二七九七〇五	一二三五七七七八五	三三〇四三九〇六五	七五一三九九五四五
三五六五七二六四〇九	一〇七七九二一五三二九	三四二九六四四七二四九	九〇四五八三八二一六九
四一六〇六三七四	一三七六〇七〇〇四	三六一〇一五二三四	八一〇〇七五〇六四
三〇一〇九三六三八四	一二二三〇五九〇四六四	三八〇六八六九二五四四	九八八六七四八二六二四
四七五四一一〇〇	一五二八八二三八〇	三九三八一四〇六〇	八七二三六〇一四〇
三五一八七四三七六一	一三八四一二八七二〇一	四二一八〇五三三六四一	一〇七九一八一六三〇八一
五四一三四五一九	一六九四八五一四九	四二八九五四五七九	九三八四一八八〇九

六乘方表

七	八	九	一	
一一七六四九〇〇〇〇〇	二六二一四四〇〇〇〇〇	五三一四四一〇〇〇〇〇	一〇〇〇〇〇〇	〇
一〇〇八四二〇〇〇〇	一九六六〇八〇〇〇〇	三五四二九四〇〇〇〇	七〇〇〇〇〇	
一二八一〇〇二八三九二一	二八二四二九五三六四八一	五六七八六九一五二〇四一	一九四八七一七一	一
一〇八二五三七六一〇	二〇九二〇七〇六四〇	三七四四一九二八七〇	一二四〇〇九二	
一三九三一四〇六九五〇四	三〇四〇〇六六七一四二四	六〇六三五五〇〇一三四四	三五八三一八〇八	二
一一六〇九五〇五七九	二二二四四三九〇五九	三九五四四八九一三九	二〇九〇一八八	
一五一三三四二二六二八九	三二六九四〇三七三三六九	六四六九九〇一八三四四九	六二七四八五一七	三
一二四三八四二九五五	二三六三四二四三八五	四一七四一三〇二一五	三三七八七六六	
一六四二〇六四九〇一七六	三五一二九八〇三一六一六	六八九八六九七八一〇五七	一〇五四一三五〇四	四
一三三一四〇三九七四	二五〇九二七一六五四	四四〇三四二四一三四	五二七〇六七五	
一七七九七八五一五六二五	三七七一四九五一五六二五	七三五〇九一八九〇六二五	一七〇八五九三七五	五
一四二三八二八一二五	二六六二二三一八七五	四六四二六八五六二五	七九七三四三七	
一九二六九九九二八五七六	四〇四五六七二三五一三六	四八九二二三六一八五	二六八四三五四五六	六
一五二一三一五二二五	二八二二五六二一〇五	四三三六二六二〇一〇〇九	一一七四四〇五一	
二〇八四二二三八〇〇八九	四三三六二六二〇一〇〇九	五一五二四〇四一五四	四一〇三三八六七三	七
一六二四〇七〇四九四	二九九〇五二五五二四	八八五八四二三八〇八六四	一六八九六二九八	
二二五一九九六〇〇七〇四	四六四四〇四〇八六七八四	五四二三五二四七八〇	六一二二二〇〇三二	八
一七三二三〇四六二〇	三一六六三九一五〇〇	九四一四八〇一四九四〇一	二三八〇八五五六	
二四三〇八七四五五五二一	四九六九八一二九〇九六一	五七〇五九四〇二九九	八九三八一七三九	九
一八四六二三三八三九	三三五〇四三五六六九		三二九三二一一六	

五	四	三	二	一
七八一二五〇〇〇〇〇〇	一六三八四〇〇〇〇〇〇	一二八〇〇〇〇〇〇	一〇二四〇〇〇〇〇〇	八一九二〇〇〇〇〇〇
一〇九三七五〇〇〇〇〇	二八六七二〇〇〇〇〇	四四八〇〇〇〇〇	一八〇一〇八五四一	八五六四〇九七四八
一三一七四〇一〇六七八	三三二五〇七二九六八	六〇三六二四八	二四九四三五七八八八	一〇二四〇九六八三
三八三九四二六七四四	三八四二五九三三二四八	七九三六五九三二	七二六一九二七六	三四〇七五六八
四二六一八四四二九七七	二七一八一六一一〇七	三四〇四八二五四四七	二七一三九八三七	一四四七九六八
一〇八一三六三〇	四五八六四七一四二四	一〇三六二五一二	一四二四九五四一三四	一〇二四〇九六八四
六四三九二九六七五	三三七三六九四五三一二五	一九四一〇九六九	五四一〇八八五四	一〇二四〇九六八四
一二八六七八五九三七	一〇八〇一六九四三七	六四〇三一八一〇一七六	八〇三一八一〇一七六	一〇二四〇九六八四
一九三七四八九五六三	五八一二六三九三七	一〇四六〇三五三二〇三	一〇四六〇三五三二〇三	一〇二四〇九六八四
一五二八八六五九三六	一〇八六二五一二	二一六二四一〇四三	二一六二四一〇四三	一〇二四〇九六八四
一〇二四〇九六八四	四四二三一三四八五五二九	四一六三七六三二四	四一六三七六三二四	一〇二四〇九六八四
一〇二四〇九六八四	三四七四五六三一	九六八八九〇一〇四〇	九六八八九〇一〇四〇	一〇二四〇九六八四

九	八	七	六
八〇〇〇〇〇〇〇〇	二〇九七一五二〇〇〇〇〇〇	八二三五四三〇〇〇〇〇〇	二七九五三四〇〇〇〇〇〇
三七二〇〇七〇〇〇〇	一八三五〇〇八〇〇〇〇	五一〇三〇〇〇〇〇	四四八〇〇〇〇〇
一四二七六九二四五四九六二	二二八七六九二四五四九六二	二七五一二六一四一一	一八〇一〇八五四一
三一四二七四九六四二〇八	三一四二七四九六四二〇八	三四〇四八二五四四七	三三二五〇七二九六八
二五三五二一六一四二〇〇	二五三五二一六一四二〇〇	四五八六四七一四二四	二四九四三五七八八八
三九七六〇一六四九六〇八	三九七六〇一六四九六〇八	七九三六五九三二	六〇三六二四〇〇
二七一三六〇九八九六〇三	二七一三六〇九八九六〇三	三四〇四八二五四四七	二四九四三五七八八八
四三七六四五一五四六	四三七六四五一五四六	一〇三六二五一二	一八〇一〇八五四一
二九五〇九八六二一五	二九五〇九八六二一五	四五八六四七一四二四	二七九五三四〇〇〇〇〇〇
四一六三七六三二四	四一六三七六三二四	三四〇四八二五四四七	二四九四三五七八八八
九六八八九〇一〇四〇	九六八八九〇一〇四〇	一〇三六二五一二	一八〇一〇八五四一

七乘方表

	一	二	三	四
〇	一〇〇〇〇〇〇〇 八〇〇〇〇〇〇	二五六〇〇〇〇〇〇〇 一〇二四〇〇〇〇〇	六五五三六〇〇〇〇〇〇〇 一三一〇七二〇〇〇〇〇	
一	二一四三五八八八一 一五五八九七三六	三七八二二八五九三六一 一四四〇八七〇八三二	七九八四九二五二二九一二一 一五五八〇三四一九一〇四	
二	四二九九八一六九六 二八六六五四四六	五四八七五八七三五三六 一九九五四八六三一〇	九六八一六五一九九六四一六 一八四四三一四六六五九八	
三	八一五七三〇七二一 五〇一九八八一三	七八三一〇九八五二八一 二七二三八六〇三五七	一一六八八二〇〇二七七六〇一 二一七四五四八八八八八五	
四	一四七五七八九〇五六 八四三三〇八〇三	一〇〇七五三一四一七六 三六六九一七七一三九	一四〇四八二二五六二五二一六 二五五四二二二四七七三一	
五	二五六二八九〇六二五 一三六六八七五〇〇	一五二五八七八九〇六二五 四八八二八一二五〇〇	一六八一五一二五三九〇六二五 二九八九三五五六二五〇〇	
六	四二九四九六七二九六 二一四七四八三六四	二〇八八二七〇六四五七六 六四二五四四八一四〇	二〇〇四七六一二三一九三六 三四八六五四一二五七七二	
七	六九七五七五七四四一 二二八二七〇九三八	二八二四二九五三六四八一 八三六八二八二五六二	二三八一一二八六六六一七六一 四〇五二九八四九六三七〇	
八	一一〇一九九六〇五七六 四八九七七六〇二五	三七七八〇一九九八三三六 二〇七九四三四二八〇九	二八一七九二八〇四二九〇五六 四六九六五四六七三八一七	
九	一六九八三五六三〇四一 七一五〇九七三九一	五〇〇二四六四一二九六一 一三七九九九〇一〇四七	三三二三二九三〇五六九六〇一 五四二五七八四五八二七九	

	五	六	七	八
〇	三九〇六二五〇〇〇〇〇〇〇 六二五〇〇〇〇〇〇〇〇	一六七九六一六〇〇〇〇〇〇〇 二二三九四八八〇〇〇〇〇	五七六四八〇一〇〇〇〇〇〇〇 六五八八三四四〇〇〇〇〇	一六七七七二一六〇〇〇〇〇〇〇 一六七七七二一六〇〇〇〇〇
一	四五七六七九四四五七〇四〇一 七一七九二八五四二二八〇	一九一七〇七三一二九九七二八一 二五一四一九四二六八八一六	一八五三〇二〇一八八八五一八四一 一八三〇一四三三九六三九六八	
二	五五四五九七二八五三一四五六 八二二四五七三六二〇二二	二一八三四〇一〇五五八四八九六 二八一七二九一六八四九六六	二〇四四一四〇八五八六五四九七六 一九九四二八三七六四五四一四	
三	六二二五九六九〇四一一三六一 九三九七六八九一一八六九	二四八一五五七八〇二六七五二一 三一五一一八四五一一三三三	二二五二二九二二三二一三九〇四一 二一七〇八八四〇七九一七〇一	
四	七二三〇一九六一三三九一三六 一〇七一一四〇一六七九八七	二八一四七四九七六七一〇六五六 三五一八四三七二〇八八八三	二四七八七五八九一一〇八二四九六 二三六〇七二二七七二四五九五	
五	八三七三三九三七八九〇六二五 一二一七九四八一八七五〇〇	三一八六四四八一二八九〇六二五 三九二一七八二三一二五〇〇	二七二四九〇五二五〇三九〇六二五 二五六四六一六七〇六二五〇〇	
六	九六七一七三一一五七四〇一六 一三八一六七五八七九六二八	三六〇〇四〇六〇六二六九六九六 四三六四一二八五六〇八四四	二九九二一七九二七一〇六五八五六 二七八三四二二五七七七三五六	
七	一四二九一五七一一二〇〇一 一五六三九一七九九四五五四	四〇六〇六七六七七五五六六四一 四八四八五六九二八四二五八	三二八二一一六七一五四三七一二 三〇一八〇三八三五九〇二二六	
八	一二八〇六三〇八一七一八〇一六 一七六六三八七三三四〇四一	四五七一六三二三九六五五三七六 五三七八三九一〇五四七四五	三五九六三四五二四八〇五五二九六 三三六九四〇四七七〇九五九三	
九	一四六八三〇四三七六〇四三二一 一九九〇九二一一八七八五五	五一三七九八三七四四二八六四一 五九五七〇八二六〇二七〇一	三九三六五八八八〇五七〇二〇八一 三五三八五〇六七九一六四二三	

八乘方表

	一	二
〇	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇 九〇〇〇〇〇〇〇	五一二〇〇〇〇〇〇〇〇〇 二三〇四〇〇〇〇〇〇〇
一	二三五七九四七六九一 一九二九二二九九二	七九四二八〇〇四六五八一 三四〇四〇五七三四二四
二	五一五九七八〇三五二 三八六九八三五二六	一二〇七二六九二一七七九二 四九三八八二八六一八二
三	一〇六〇四四九九三七三 七三四一五七六四八	一八〇一五二六六一四六三 七〇四七九八八六七五二
四	二〇六六一〇四六七八四 一三二八二一〇一五〇	二六四一八〇七五四〇二二四 九九〇六七七八〇七五八
五	三八四四三三五九三七五 二三〇六六〇一五六二	三八一四六九七二六五六二五 一三七三二九一〇一五六二
六	六八七一九四七六七三六 三八六五四七〇五六六	五四二九五〇三六七八九七六 一八七九四四三五八一一八
七	一一八五六七八七六四九七 六二七八一八一六九六	七六二五五九七四八四九八七 二五四一八六五八二八三二
八	一九八三五九二九〇三六八 九九一七九六四五一八	一〇五〇四四八五五九五三四〇八 三四〇〇二一七九八五〇二
九	三二二六八七六九七七七九 一五二八五二〇六七三六	一五〇七一四五九七五八六九 四五〇二二一七七一六六四

九	
四三〇四六七二一〇〇〇〇〇〇〇〇 三八二六三七五二〇〇〇〇〇〇	
四七〇二五二五二七六一五一五二一 四一三四〇八八一五四八五八四	
五一三二一八八七三一三七五六一六 四四六二七七二八〇九八九一八	
五五九五八一八〇九六六五〇四〇一 四八一三六〇六九六四八六〇五	
六〇九五六八九三八五四一〇八一六 五一八七八二〇七五三五四一一	
六六三四二〇四三一二八九〇六二五 五五八六六九八三六八七五〇〇	
七二一三八九五七八九八三八三三六 六〇一一五七九八二四八六五二	
七八三七四三三五九四三七六九六一 六四六三八六二七五八二四九〇	
八五〇七六三〇二二五八一七八五六 六九四五〇〇四二六五九七三七	
九二二七四四六九四四二七九二〇一 七四五六五二二七八三二五五九	

五	四	三
一九五三一二五〇〇〇〇〇〇〇〇 三五一五六二五〇〇〇〇〇〇	二六二一四四〇〇〇〇〇〇〇〇 五八九八二四〇〇〇〇〇〇〇	一九六八三〇〇〇〇〇〇〇〇〇 五九〇四九〇〇〇〇〇〇〇
二三三四一六五一七三〇九〇四五一 四一一九一一五〇一一三三六〇	三二七三八一九三四三九三九六一 七一八六四三二七〇六二〇八	二六四三九六二二一六〇六七一 七六七六〇一九三三六九六
二七七九九〇五八八三六三五七一二 四八一一三七五五六七八三一〇	四〇六六七一三八三八四九四七三 八七一四三八六七九六七七四	三五一八四三七二〇八八八三二 九八九五六〇四六四九九八
三二九九七六三五九一八〇二一三三 五六〇三三七二一三七〇二二四	五〇二五九二六一一九三六八四三 一〇五一九三八〇二四九八四〇	四六四一一四八四四〇一九五三 一二六五七六七七五六四一六
三九〇四三〇五九一二三一三三四四 六五〇七一七六五二〇五二二二	六一八一二一八三九五〇九五〇四 一二六四三四〇一二六二六九四	六〇七一六九九二七六六四六四 一六〇七二一四五一四四四〇六
四六〇五三六六五八三九八四三七五 七五三六〇五四四一〇一五六二	七五六六八〇六四二五七八一二五 一五一三三六一二八五一五六二	七八八一五六三八六七一八七五 二〇二六六八七八五一五六二
五四一六一六九四四八一四四八九六 八七〇四五五八〇四一六六一四	九二二一九〇一六二六六九〇五六 一八〇四二八五一〇〇八七四二	一〇一五五九九五六六六八四一六 二五三八九九八九一六七一〇
六三五一四六一九五五三八四〇五七 一〇〇二八六二四一四〇〇八〇〇	一九一三〇四四三一〇二七六七 二一三四〇一五七九九五五八四	二九九六一七三九七九五〇七七 三一六一二三一七〇八五二八
七四二七六五八七三九六四四九二八 一一五二五六七七三五四六二一四	一三五二六〇五四六〇五九四六八八 二五三六一三五二三八六一五〇	一六五二一六一〇一 二六二八四八 三九一三〇一二九二四六四六
八六六二九九五八一八六五四九三九 一三二一四七三九三八四三八八八	一六二八四一三五九七九一〇四四九 二九九〇九六三七五一二六四〇	二〇八七二八三六一一五八七五九 四八一六八〇八三三四四三二

七	六	五	四	三	二	一
四〇三五三六〇七〇〇〇〇〇〇〇〇	一〇〇七七六九六〇〇〇〇〇〇〇〇	一九八三二〇九〇〇〇〇〇〇〇〇	一五一一六五四四〇〇〇〇〇〇〇〇	一五八一一七八一二一一八四	五一九九八六九七八一四二八九九二	一七二五三六五八一六九七五五二
六四四八五八七〇〇〇〇〇〇〇〇	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二	一二二三四〇二二四〇七六八	六六五四四〇四一〇七七五〇七九四二四	八〇九二七五二六六一八三九八	七五〇八四六六二七九二六八七五
一五一一六五四四〇〇〇〇〇〇〇〇	一五一一六五四四〇九〇八三四一四	一一六九四一四六〇九二八三四一四	一七二五三六五八一六九七五五二	一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二
一七二五三六五八一六九七五五二	一五一一六五四四〇九〇八三四一四	一一六九四一四六〇九二八三四一四	一七二五三六五八一六九七五五二	一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二
一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二	一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二	一三五三七〇八六五四六二五五三
一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二	一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二	一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六
一五六三三八一四一五六八五三八二	一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二	一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二
一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二	一三五三七〇八六五四六二五五三	一九六五〇六〇九五〇二六四〇六	一五六三三八一四一五六八五三八二	一三五三七〇八六五四六二五五三

九	八
三八七四二〇四八九〇〇〇〇〇〇〇〇	一三四二一七七二八〇〇〇〇〇〇〇〇
三八七四二〇四八九〇〇〇〇〇〇〇〇	一五〇九四九四四〇〇〇〇〇〇〇〇
四二七九二九八〇〇一九七八四一一	一五〇九四九四四六三五二九六九一二
四二三二七二七四八五三六三八	一六六七一九九六六五五六
四六一六一三六三二六五五六六七二	一六七六一九五五〇四〇九七〇八三二
四六一八九六九八五八二三八〇五四	一九三九七二八七九四七八
五二〇四一一八〇八四八五二一七	二〇二七六三〇〇八九二五一三二
五二〇四一一八〇八四八五二一七	二〇二七六三〇〇八九二五一三二
五四九四一四二〇八四八五二一七	二〇二七六三〇〇八九二五一三二
五四九四一四二〇八四八五二一七	二〇二七六三〇〇八九二五一三二
五四九四一四二〇八四八五二一七	二〇二七六三〇〇八九二五一三二
五四九四一四二〇八四八五二一七	二〇二七六三〇〇八九二五一三二
五四九四一四二〇八四八五二一七	二〇二七六三〇〇八九二五一三二
五四九四一四二〇八四八五二一七	二〇二七六三〇〇八九二五一三二

九乘方表

	一	二	三
〇	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇 一〇〇〇〇〇〇〇〇〇	一〇二四〇〇〇〇〇〇〇〇〇 五一二〇〇〇〇〇〇〇〇	五九〇四九〇〇〇〇〇〇〇〇〇 一九六八三〇〇〇〇〇〇〇〇
一	二五九三七四二四六〇一 二三五七九四七六九一	一六六七九八八〇九七八二〇一 七九四二八〇〇四六五八一	八一九六二八三八六九八〇八〇一 二六四三九六二二一六〇六七一
二	六一九一七三六四二二四 五一五九七八〇三五二	二六五五九九二二七九一四二四 一二〇七二六九二一七七九二	一二五八九九九〇六八四二六二四 三五一八四三七二〇八八八三二
三	一三七八五八四九一八四九 一〇六〇四四九九三七三	四一四二六五一一二一三六四九 一八〇一一五二六六一四六三	一五三一五七八九八五二六四四四九 四六四一一四八四四〇一九五三
四	二八九二五四六五四九七六 二〇六六一〇四六七八四	六三四〇三三八〇九六五三七六 二六四一八〇七五四〇二二四	二〇六四三七七七五四〇五九七七六 六〇七一六九九二七六六四六四
五	五七六六五〇三九〇六二五 三八四四三三五九三七五	九五三六七四三一六四〇六二五 三八一四六九七二六五六二五	二七五八五四七三五三五一五六二五 七八八一五六三八六七一八七五
六	一〇九九五一一六二七七七六 六八七一九四七六七三六	一四一六七〇九五六五三三七六 五四二九五〇三六七八九七六	三六五六一五八四四〇〇六二九七六 一〇一五五九九五六六六八四一六
七	二〇一五九九三九〇〇四四九 一一八五八七八七六四九七	二〇五八九一一三二〇九四六四九 七六二五五九七四八四九八七	四八〇八五八三七二四一七八四九 一二九九六一七三九七九五〇七七
八	三五七〇四六七二二六六二四 一九八三五九二九〇三六八	二九六一九六七六六六九五四二四 一〇五七八四五五九五三四〇八	六二七八二一一八四七九八八二二四 一六五二一六一〇一二六二八四八
九	六一三一〇六六二五七八〇一 三二二六八七六九七七七九	四二〇七〇七二三三三〇〇二〇一 一四五〇七一四五九七五八六九	八一四〇四〇六〇八五一九一六〇一 一〇八七二八三六一一五八七五九

	四	五
〇	一〇四八五七六〇〇〇〇〇〇〇〇〇 二六二一四四〇〇〇〇〇〇〇〇〇	九七六五六二五〇〇〇〇〇〇〇〇〇 一九五三一二五〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一	一三四二二六五九三一〇一五二四〇一 三二七三八一九三四三九三九六一	一一九〇四二四二三八二七六一三〇〇一 二三三四一六五一七三〇九〇四五一
二	一七〇八〇一九八二二一六七七八二四 四〇六六七一三八三八四九四七二	一四四五五五一〇五九四九〇五七〇二四 二七七九九〇五八八三六三五七一二
三	二一六一一四八二三一三二八四二四九 五〇二五九二六一一九三六八四三	一七四八八七四七〇三六五五一三〇四九 三二九九七六三五九一八〇二一三三
四	二七一九七三六〇九三八四一八一七六 六一八一二一八三九五〇九五〇四	二一〇八三二五一九二六四九二〇五七六 三九〇四三〇五九一二三一三三四四
五	三四〇五〇六二八九一六〇一五六二五 七五六六八〇六四二五七八一二五	二五三二九五一六二一一九一四〇六二五 四六〇五三六六五八三九八四三七五
六	四二四二〇七四七四八二七七六五七六 九二二一九〇一六二六六九〇五六	三〇三三〇五四八九〇九六一一四一七六 五四一六一六九四四八一四四八九六
七	五二五九九一三二二三五八三〇〇四九 ——九一三〇四七三一〇二七六七	三六二〇三三三三一四五六八九一二四九 六三五一四六一九五五三八四〇五七
八	六四九二五〇六二一〇八五四五〇二四 一三五二六〇五四六〇五九四六八八	四三〇八〇四二〇六八九九四〇五八二四 七四二七六五八七三九六四四九二八
九	七九七九二二六六二九七六一 二〇〇一 一六二八四一三五九七九一〇四四九	五一一一六七五三三〇〇六四一四〇一 八六六二九九五八一八六五四九三九

六
六〇四六六一七六〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一〇〇七七六九六〇〇〇〇〇〇〇〇〇
七一三三四二九一一六六二八九二六〇一
一一六九四一四六〇九二八三四一四一
八三九二九九三六五八六八三四〇二二四
一三五三七〇八六五四六二六三五五二
九八四九三〇二九一八八一七九〇八四九
一五六三三八四一五六八五三八二三
一一五二九二一五〇四六〇六八四六九七六
一八〇一四三九八五〇九四八一九八四
一三四六二七四三三四四六二八九〇六二五
二〇七一一九一二八三七八九〇六二五
一五六八三三六八八〇九一〇七九五七七六
二三七六二六八〇〇一三七九九九三六
一八二二八三七八〇四五五一七六一四四九
二七二〇六五三四三九六二九四九四七
二一一三九二二八二〇一五七二一〇六二四
三一〇八七一〇〇二九六四二九五六八
二四四六一九四〇六〇六五四七五九八〇一
二五四五二〇八七八三五五七六二二九

五
六〇四六六一七六〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一〇〇七七六九六〇〇〇〇〇〇〇〇〇
七一三三四二九一一六六二八九二六〇一
一一六九四一四六〇九二八三四一四一
八三九二九九三六五八六八三四〇二二四
一三五三七〇八六五四六二六三五五二
九八四九三〇二九一八八一七九〇八四九
一五六三三八四一五六八五三八二三
一一五二九二一五〇四六〇六八四六九七六
一八〇一四三九八五〇九四八一九八四
一三四六二七四三三四四六二八九〇六二五
二〇七一一九一二八三七八九〇六二五
一五六八三三六八八〇九一〇七九五七七六
二三七六二六八〇〇一三七九九九三六
一八二二八三七八〇四五五一七六一四四九
二七二〇六五三四三九六二九四九四七
二一一三九二二八二〇一五七二一〇六二四
三一〇八七一〇〇二九六四二九五六八
二四四六一九四〇六〇六五四七五九八〇一
二五四五二〇八七八三五五七六二二九

八
一〇七三七四一八二四〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一三四二一七七二八〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一二一五七六六五四五九〇五六九二八八〇一
一五〇〇九四六三五二九六九九九一二一
一三七四四八〇三一三三五九六〇五八六二四
一六七六一九五五〇四〇九七〇八〇三二
一五五一六〇四一一八七二〇五八五三四四九
一八六九四〇二五五二六七五四〇四〇三
一七四九〇一二二八七六五九八〇九一七七六
二〇八二一五七四八五三〇九二九六六四
一九六八七四四〇四三四〇七二二六五六二五
二三一六一六九四六二八三二〇三一二五
二二一三〇一五七八八八八〇三〇七〇九七六
二五七三二七四一七三一一六六三六一六
二四八四二三四一四一九一四三五六八八四九
二八五五四四一五四二四三〇二九五二七
二七八五〇〇九七六〇〇九四〇二一二二二四
三一六四七八三八一八二八八六六〇四八
三一一八一七一九九二九九六六一八三六〇一
三五〇三五六四〇三七〇七四八五二〇九

七
二八二四七五二四九〇〇〇〇〇〇〇〇〇
四〇五三六〇七〇〇〇〇〇〇〇〇〇
三二五五二四三五五一〇〇九八八一二〇一
四五八四八五〇〇七一八四四九〇三一
三七四三九〇六二四二六二四四八七四二四
五一九九八六九七八一四二二八九九二
四二九七六二五八二九七〇三五五七六四九
五八八七一五八六七〇八二六七九一三
四九二三九九〇三九七三五五八七七三七六
六六五四〇四一〇七七五〇七九四二四
五六三一三五一四七〇九四七二六五六二五
七五〇八四六八六二七九二九六八七五
六四二八八八八九三二三三九九四一三七六
八四五九〇六四三八四六五七八一七六
七三二六六八〇四七二五八六二〇〇六四九
九五一五一六九四四四九一七一四三七
八三三五七七五八三一二三六一九九四二四
一〇六八六八九二〇九一三二八四六〇八
九四六八二七六〇八二八二六八四七二〇一
一一九八五一五九五九八二六一八三一九

九
三四八六七八四四〇一〇〇〇〇〇〇〇〇〇
三八七四二〇四八九〇〇〇〇〇〇〇〇〇
三八九四一六一一八一一八一〇七四五四〇一
四二七九二九八〇〇一二九七八八四一一
四三四三八八四五四二二三六三二一三八二四
四七二一六一三六三二八六五五六六七二
四八三九八二三〇七一七九二九三一八二四九
五二〇四一一〇八二九八八四八七二九三
五三八六一五一一四〇九四八九九七〇一七六
五七二九九四八〇二二二八六一六七〇四
五九八七三六九三九二三八三七九九〇六二五
六三〇二四九四〇九七二四六〇九三七二
六六四八三二六三五九九一五〇一〇四五七六
六九二五三三九九五八二四四八〇二五六
七三七四二四一二六八九四九二八二六〇四九
七六〇二三一〇五八六五四五六五二一七
八一七〇七二八〇六八八七五四六八九〇二四
八三三七四七七六二一三〇一四九八八八
九〇四三八二〇七五〇〇八八〇四四九〇〇一
九一三五一七二四七四八三六四〇八九九

八
一〇七三七四一八二四〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一三四二一七七二八〇〇〇〇〇〇〇〇〇
一二一五七六六五四五九〇五六九二八八〇一
一五〇〇九四六三五二九六九九九一二一
一三七四四八〇三一三三五九六〇五八六二四
一六七六一九五五〇四〇九七〇八〇三二
一五五一六〇四一一八七二〇五八五三四四九
一八六九四〇二五五二六七五四〇四〇三
一七四九〇一二二八七六五九八〇九一七七六
二〇八二一五七四八五三〇九二九六六四
一九六八七四四〇四三四〇七二二六五六二五
二三一六一六九四六二八三二〇三一二五
二二一三〇一五七八八八八〇三〇七〇九七六
二五七三二七四一七三一一六六三六一六
二四八四二三四一四一九一四三五六八八四九
二八五五四四一五四二四三〇二九五二七
二七八五〇〇九七六〇〇九四〇二一二二二四
三一六四七八三八一八二八八六六〇四八
三一一八一七一九九二九九六六一八三六〇一
三五〇三五六四〇三七〇七四八五二〇九

算迪卷八

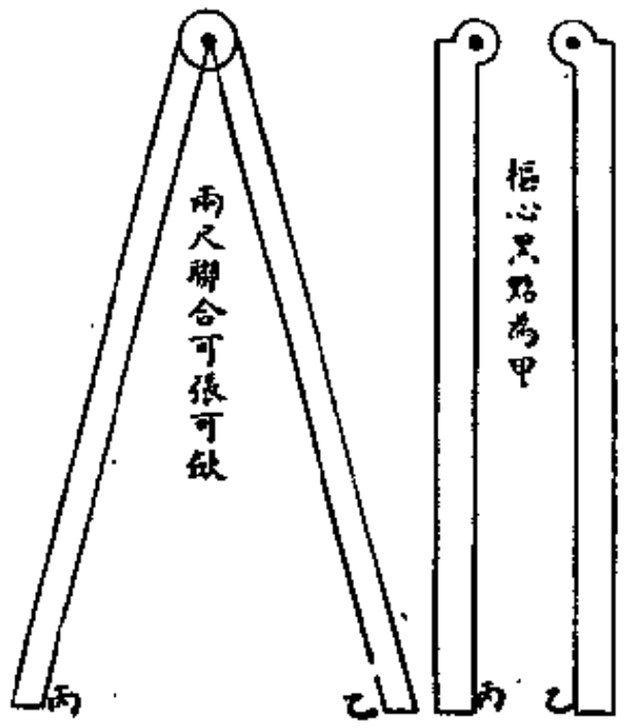
比例尺解

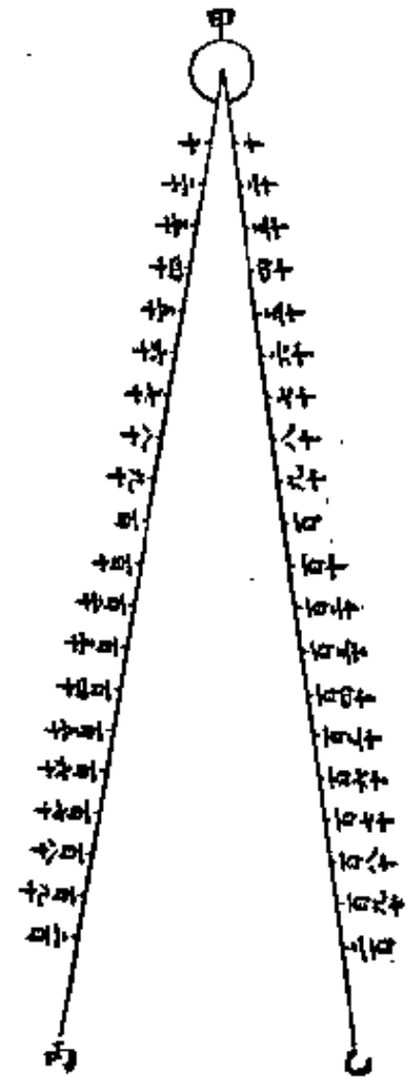
作比例尺又名比例規。

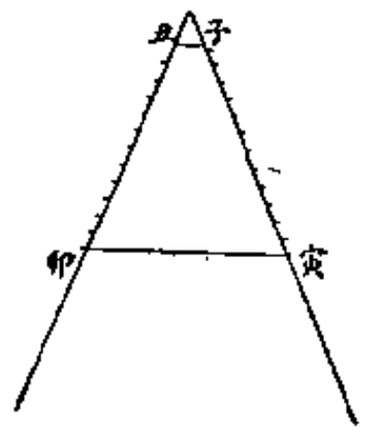
爲銅尺二。各長二十寸零五分。以五分爲樞。餘二十寸作下各種線。一曰平分線。以御三率。一曰分面線。一曰實積線。以御面積。一曰分體線。以御體積。一曰五金線。以御輕重。一曰分貨線。一曰正弦線。一曰正切線。一曰正割線。以御海道。併設乎錢諸譬。凡此十線。或提其一尺作之。或分數尺作之。皆可。

尺式

甲點樞心也。自樞心至末乙丙。二十寸。意長意佳。兩樞相交。使聯合爲一樞。厚止及尺身之半。兩樞相交。即與尺身等厚矣。尺身約厚二分。樞約厚一寸。樞須極員。方旋轉無礙。按此即三角形也。張尺用法一。(倍乘之法。)如每人給銀七兩。問十三人。共給若干。法張尺從樞心起數。取一寸。(兩尺俱數一寸也。後倣此。)一寸當一人。如子丑二點。以分蓋尺七分。(當七兩。)爲底。(卿子丑之距。)定尺。(定者不可移動之謂也。後倣此。)又從樞心起數。取十三寸。如寅卯兩點。(當十三人。)而量其底。(寅卯之距。)得九寸一分。知爲共給九十一兩也。按此以人爲百。銀爲法。列實於尺。列法於底也。然法實可互用。則亦可列實於底。列法於尺。先張尺取七分之底。一寸定尺。次以十三寸爲底。於尺上比至九寸一分。其和

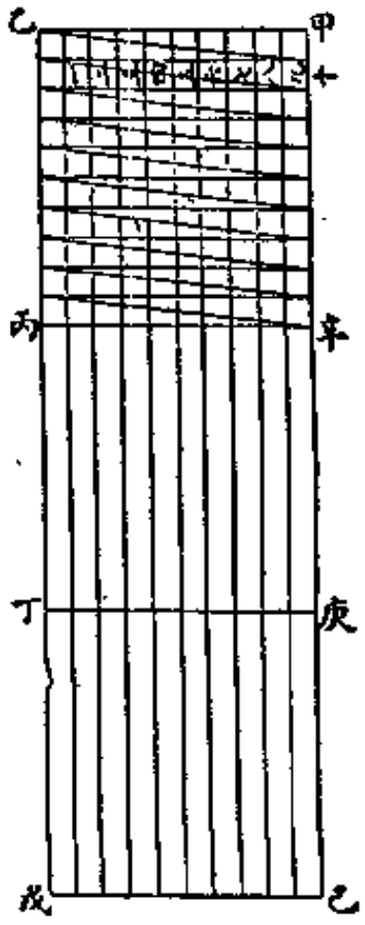






從乙至丙作線。即成甲乙丙三角形。樞心黑點爲甲。兩尺聯合。可張可斂。(之法名也。)

一尺十寸。每寸分爲十分。爲度已狹。今於每分又分爲十簡。則益狹而難看矣。欲使疎朗易見。法如下。

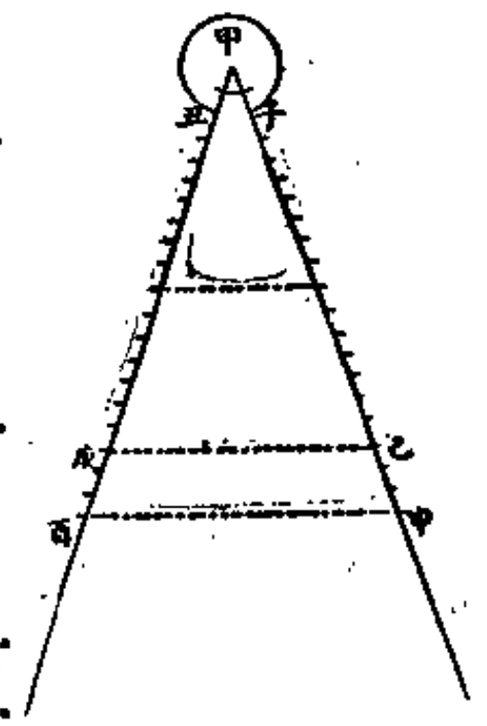


又作分簡尺。(兩尺相用。)

距之度恰合。知爲九十一兩。下條倣此推之。

用法二。（相除之法。）如每人給銀七兩。計給過銀九十一兩。問給幾人。法取尺。七分當七兩。以分盖尺一寸爲底。當一人。次取尺九寸一分。當九十一兩。而益其底。得十三寸。當十三人。

用法三。（倍除連用法。接上二條。來即乘底連用法。以前率爲一。不須乘除。故於此言之。）如有倍長三丈四尺。欲分作十七段。問二段長若干。法以分盖尺三寸四分爲底。（當三丈四尺。）定尺。又從樞心起數十七分。當十七段。如己庚兩點。以分盖尺。又從樞心起數二分。（當二段。）如子丑二點。以分盖尺量其底。得四分。（當四尺。）即知二段長四尺也。（按二分近樞心難用。可借二寸。甲酉二點。）用之盖其底。得四十分。退一位命之。亦可。此小數借用大數法也。又大數亦可借作小數用。凡數大尺所不具者。當借作小數用。但進位命之。即是。即如此條三丈四尺。每尺百分。計得三千四百分。今以三十四分當之。亦大數借用小數也。此即四率法。何則。甲子丑小三角形。與甲己庚大三角形相似。故比例等。法爲甲己比己庚。若甲申比申酉也。凡分子二比子丑四也。（四赤比二多一倍。）又甲申酉與甲己庚形。亦相似。法爲甲己比己庚。若甲申比申酉。（三十四比十七多一倍。）若甲物與交易並視。此盖十七段之分。三十四尺。而知二段所得爲四尺。猶十七人分銀三十四兩。而知二人所得爲四兩。又猶十七家之換三十四羊。而知二家之換四羊也。



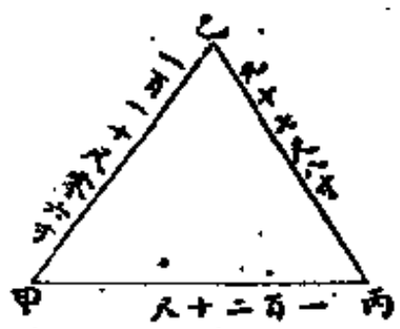
用法四。（約分法。）如有奇畸。雖短。欲作新畸。比奇畸長五分之一。問其度。法張尺取五寸。以從畸爲底。定尺。又取一寸。而益其底。得數。即奇畸五分之一。以加奇畸。得新畸度。（如從畸長五寸。則新畸長六寸。餘皆畸長四寸。則新畸長四寸八分也。）

用法五。（赤約分法。）如長短二畸相比。問短畸得長畸幾分之幾。法取尺十寸。以短畸爲底。定尺。次以長畸爲底。於尺上比至十二寸之距適合。知短畸得長畸十二分之十也。

用法六。（連分法。）如有米三百六十五石。又四分石之一。問遞作若干分。法取一寸當一石。以分抛四爲底。作甲乙甲丙二線。每線分一百度。各度長短不同。如羅積一寸者。其根一寸。零積三寸者。其根一寸七分二釐零。積四寸者。其根二寸。各根之長短。須以開平方法取之。非如平分線之可均分也。

甲乙十二寸。甲丙五寸。乙丙十三寸。

用法八。（三角捷法。）如甲乙丙三角形。有甲角五十度。丙甲邊一百二十尺。乙甲邊一百一十尺零六寸。求乙丙邊。法先定角度。數尺十寸。（如甲徑。）取其底十寸。（如六十度之通弦。）別取分員線。（見下分員線篇。）五十度之通弦。（理詳分員線篇。）得數收用。此數爲十寸之底。（數規。比例尺又名比例規。故稱規。）定尺。得甲角五十度。（如甲徑。）而益其底。（爲五十度之通弦。）得甲乙邊一百一十尺零六寸。求乙丙邊。法取尺。七分當七尺。以分盖尺一寸爲底。當一尺。次取尺九寸一分。當九十一尺。而益其底。得十三寸。當十三尺。

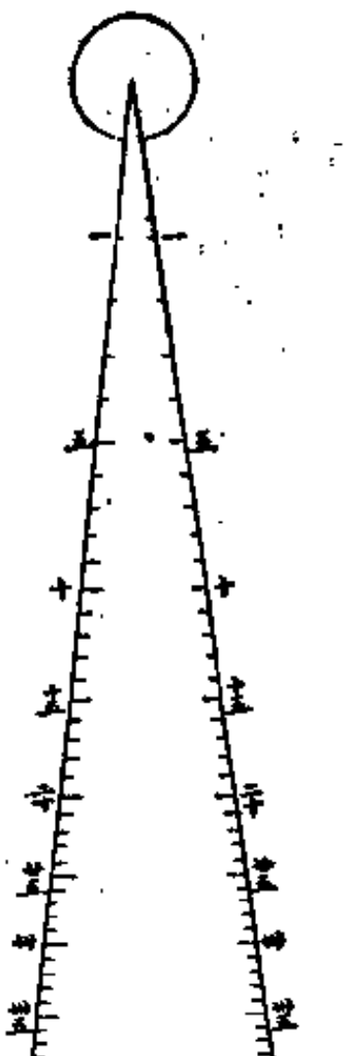


用法九。（開視相乘法。）如有員徑三十五寸。問周若干。法依徑七周二十二（徑七寸。則周二十二寸也。）定率。取尺七分。以二寸二分爲底。次取尺三十五分。（即一等之。）益其底。得一十一寸。升一位爲二百一十寸。即周數。

用法十。（三率連比例。求第二率。）如首率二。次率五。問三率若干。法取尺二寸。以五寸爲底。定尺。又取五寸。而益其底。得一尺二寸半。如所求。

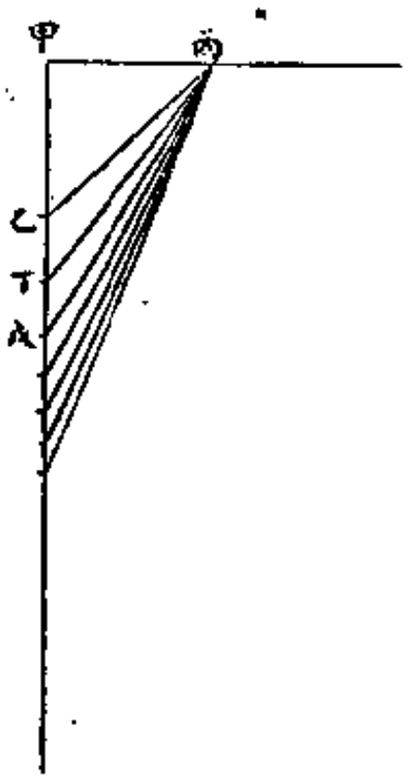
一作分面線。（面即平方。線平方之邊也。名曰根。）

作甲乙甲丙二線。每線分一百度。各度長短不同。如羅積一寸者。其根一寸。零積三寸者。其根一寸七分二釐零。積四寸者。其根二寸。各根之長短。須以開平方法取之。非如平分線之可均分也。



捷法以益代算。從樞心甲起。截一寸爲第一點。如乙。則甲乙爲積一寸之根。因照甲乙度。如下法作平方形。

展尺作句股形甲爲正方角。截甲乙爲股。甲丙爲句。並長一寸相乘得平方積一寸。是甲乙乃冪積一寸之根也。次取乙丙弦度。截第二點如丁。則甲丁乃積二寸之根。何者甲乙股也。甲丙句也。乙丙弦也。弦自乘數。叠有句股自乘數。故甲丙句數自乘得積一寸。甲乙股自乘亦得積一寸。幷之開方得乙丙弦。是乙丙弦乃積二寸之根也。而移乙丙爲甲丁。則甲丁卽積二寸之根明矣。次取丙戊弦度。截第三點如戊。則甲戊乃積三寸之根。甲丙句自乘得積一寸。甲丁弦自乘得積二寸。幷之開方得丁丙弦。卽甲戊也。次取丁丙弦度。截第四點如己。則甲己乃積四寸之根。亦可倍甲乙。以下各點。倣此截之。截至一百點止。又法以甲乙度作甲丙積一寸之正方。將甲乙邊丙乙邊各引長之。如求積二寸之方邊。則於引長之甲乙邊。截乙丁。當三倍甲乙。餘法同。理詳分體線篇首。



用法一。以積求根。如有平方積八十一尺。問方根若干。法降一等作八十一寸。取尺第一點。以一寸爲底定尺。次取八十一點而益其底。得九寸。升爲九尺。合問。

用法二。併積求根。如有甲乙丙三平方形。甲形每邊一寸。其積數之比例。甲爲一分。乙爲六分。丙爲九分。今欲另作一大方形。其積與三者相併之數等。問方根。法併三積共十六分。乃取尺第一點。爲甲之積爲一分。以甲邊一寸爲底定尺。次取十六點而益其底。得四寸。卽今形之邊也。

用法三。開積相比。如有同式長方形二。其小者長一寸。闊八分。大者長四寸。闊三寸二分。每長二寸。得闊八分也。問其積之比例。小者爲大者幾分之一。法倣上條。取尺第一點。小者爲一分。倣取一點。以小形長一寸爲底定尺。次以大形長四寸爲底。〇長一寸者爲一分。則長四寸者爲十六分也。於尺上比至十六點之距。恰合。知大形之比小形。爲十六分之一也。蓋同式大小之長方。與大小正方比例同。大正方每邊四寸。相乘得積十六寸。比小正方每邊一寸。相乘得積一寸。固爲十六分與一也。而大長方長四寸。乘闊三寸二分。得積十二寸八分。比小長方長一寸。乘闊八分。得積八分。亦爲十六分與一也。若改用闊爲底。所得亦同。

用法四。減積求根。如有甲乙兩三角形。甲形每邊一寸。乙形每邊四寸。今欲將兩積相減。取其餘積。作同式

等邊三角形。問其邊若干。法依上條。取尺第一點。以甲邊一尺爲底定尺。次以乙邊四寸爲底。於尺上比至十六點之距。恰合。卽大形與小形之比例。爲十六與一相減除十五。爲較積。卽取十五點而益其底。得三寸八分七釐。卽較形之邊也。何則。等邊三角形。卽長方形之一半也。每邊一寸。求其中垂線。倣方。不倣正方。凡兩相比例。半與半若全與全。

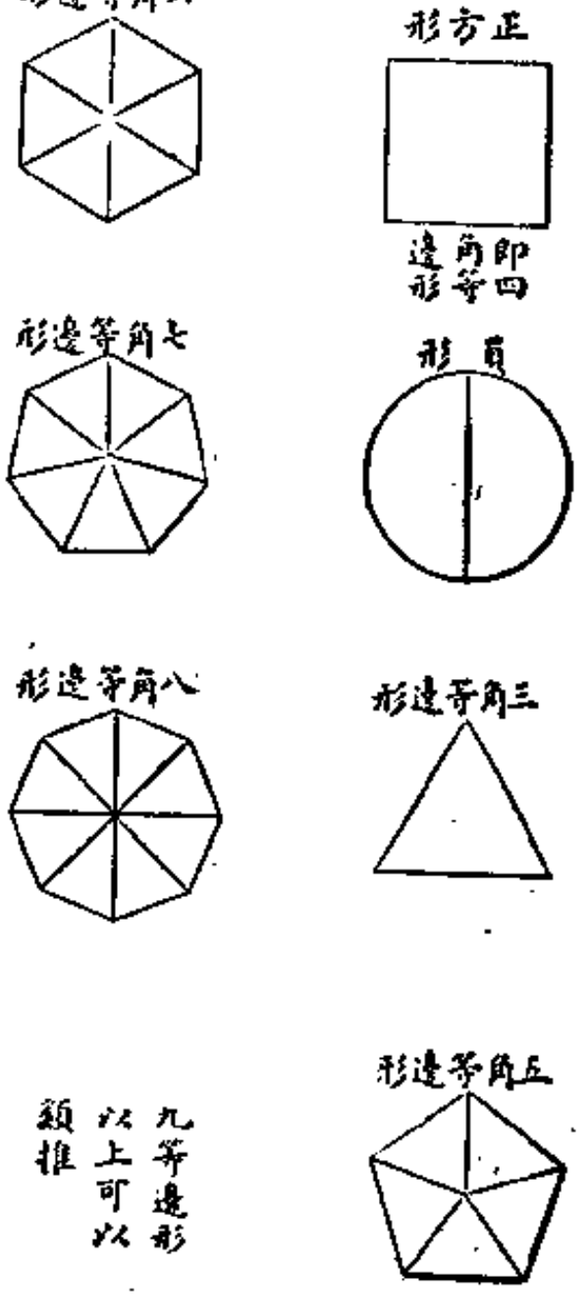
用法五。加積求根。如有五等邊形。每邊二十寸。今欲九倍其積。作同式五等邊形。問每邊。法取尺一點。以二寸當二十寸爲底定尺。次取尺九點而益其底。得六寸。升爲六十寸。卽今邊。蓋五邊形。分之卽五個三角也。三角之比例。同於方之比例。已詳上條。六邊以上倣此。

用法六。求中垂線法。如有長方形。闊二丈。長八丈。今欲作一正方形與之等。積問根。如云積率二。中率四。求中率若干。法取尺二點。以二寸當二丈爲底定尺。次取八點而益其底。得四寸。升爲四丈。合問。

此連比例之理。連比例者。次率三率同數者是也。凡連比例。其首率自乘所作正方形。如四自乘得十六。之比例。四與十六相比。爲四分之一。同於首率二與末率八之比例。二比八。亦四分之一。今首率爲二尺。末率爲八尺。則首率所作正方形。與中率所作正方形之比例。卽如二與八之比例。故以二點相距之度。爲首率之數。則八點相距之度。必爲中率之數可知矣。

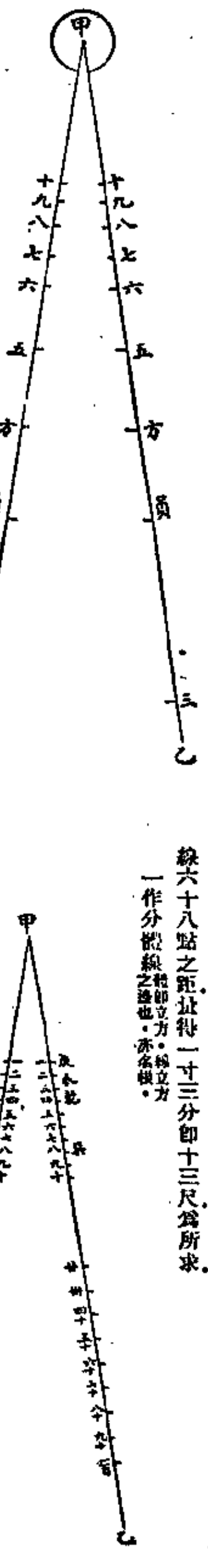
一作更面線。更改也。謂改此面爲彼面也。如改方作圓。改圓作方之類。

諸面圖形



形。每邊四寸零二益二毫。十等邊形。每邊三寸六分零五毫。作甲乙甲丙二線。將各形邊度數紀點線上。作號識之。卽成更面線也。如下圖。

甲乙甲丙二線圖



用法一。（他形更方。）如有員形。徑一尺二寸。欲作正方形。積與相等。問每邊若干。法取尺上員號兩點。以一寸二分二寸。（當一尺。）爲底定尺。次取方號兩點之距。量得一寸零六益。（當一尺零六分。）卽爲方邊也。

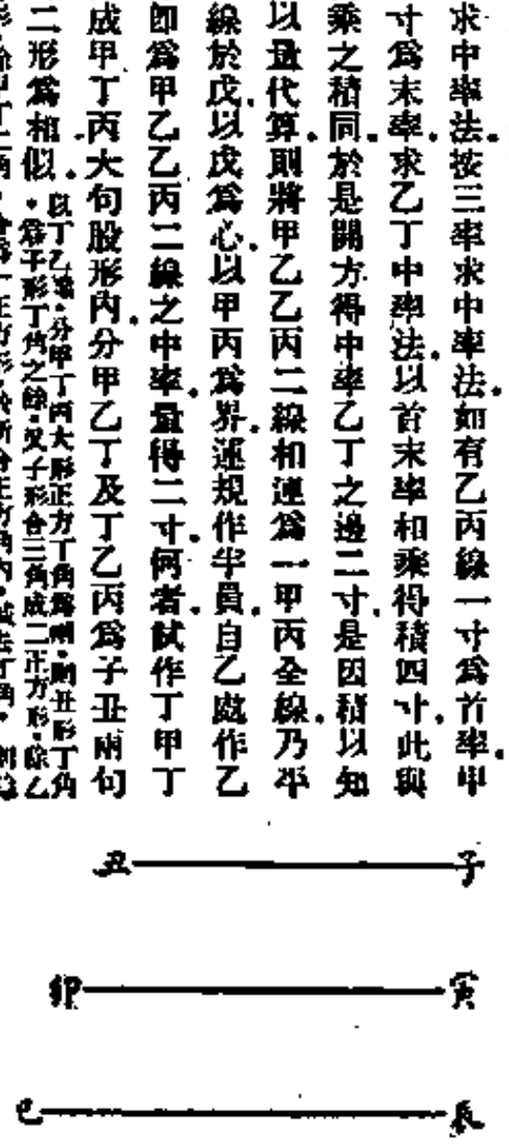
用法二。（方更他形。）如有十等邊形。積四千四百四十五尺。問每邊若干。法先取等積之正方形。然後可得十邊形之比例。先用分面線第一點。以一寸爲底定尺。乃一寸自乘得積一寸也。以當積一百尺。與四千四百四十五尺相較。其比例爲一分。與四十四分四益五毫。卽取分面線四十四點。又九分點之四。（卽四五。）量其底。得六寸六分。又三分分之二。卽正方邊六十六尺又三分尺之二也。乃取更體線方號兩點。以方邊六寸六分又三分分之二爲底定尺。次取十邊號兩點之底。量得二寸四分。卽二十四尺。爲所求。

用法三。（他形相更併積求根。）如有三邊形。每邊十五尺。又有五邊形。每邊十尺。欲併作一正方形。問每邊若干。法取尺上三邊號兩點。以每邊十五尺。降作一寸五分爲底定尺。次取方號兩點之距。量得九分八益七毫。卽九尺八寸七分。爲方形每邊。又取五邊號兩點。以每邊十尺。降作一寸爲底定尺。次取方號兩點之距。量得一寸三分一益。卽十三尺一寸。爲方形每邊。乃將兩方形。照分面線用法三。求其積之比例。取分面線第十點。以小方邊九分八益七毫爲底定尺。次取大方邊一寸三分一益爲底。於分面線上。比至第十七分六益之距。恰合。卽兩方形之比例。爲十分與十七分六益。併之得二十七分六益。卽取分面線二十七分六益而量其底。得一寸六分四益。卽一十六尺四寸。爲今所求之正方邊也。

用法四。（他形相更減積求根。）如有八邊形。每邊十二尺。又有六邊形。每邊六尺。今將兩形積相減。取其餘積。作七邊形。問其邊若干。法取八邊號兩點之距。一寸二分。（當十二尺。）定尺。次取七邊號兩點之距。量得一寸三分八益。（當十三尺八寸。）定尺。次取七邊號兩點之距六分。（當六尺。）定尺。次取七邊號兩點之距。量得五分零七亳。卽七邊形每邊一寸。與三率乙庚線相遇爲一甲庚線。因未知乙庚線度。當依上法。作首率甲乙線一寸。與三率乙庚線相遇爲一甲庚線。因未知乙庚線度。當依上法。作首率甲乙線一寸。與三率乙庚線相遇爲一甲庚線。因未知乙庚線度。當依上法。

一作分體線之邊也。亦名根。

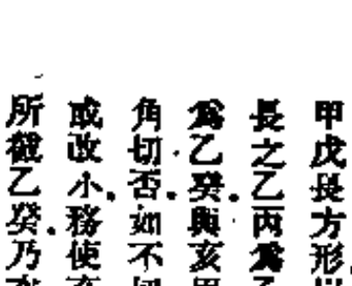
一法以量代算。　以紙畫四平行線。爲四率比例之法。如左。



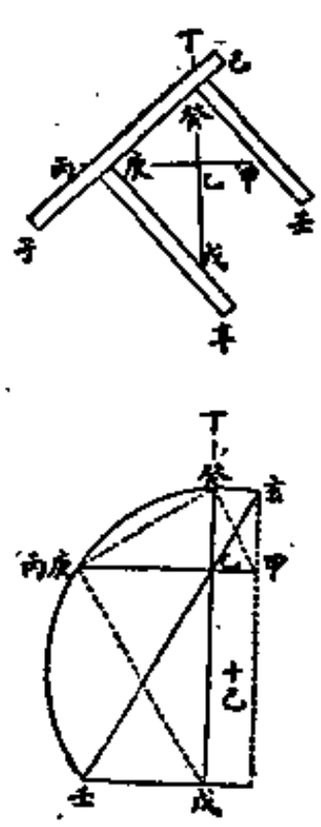
先畫子丑橫線。長一寸。爲首率。次畫午未橫線。長二寸。爲四率。次畫寅卯辰巳兩橫線。爲次率三率。其寅卯辰巳兩線之度。照四率連比例求中率法取之。然須先明三率連比例求中率法。而後明四率連比例求中率法。按三率求中率法。如有乙丙線一寸。爲首率。甲乙線四寸。爲末率。求乙丁中率法。以首末率相乘。得積四寸。此與中率自乘之積同。於是開方。得中率乙丁之邊二寸。是因積以知中率也。若以量代算。則將甲乙乙丙二線相連。爲一甲丙全線。乃平分甲丙線於戊。以戊爲心。以甲丙爲界。運規作半員。自乙處作乙丁垂線。卽爲甲乙乙丙二線之中率。量得二寸。何者。試作丁甲丁丙二線。成甲丁丙大句股形。內分甲乙丁及丁乙丙爲子丑兩句股形。此二形爲相似。（以丁乙號。分甲丁丙大形正方丁角爲兩。卽丑形丁角與子形丁角之餘。又子形合二角成二正方形。除乙角一正方形。餘甲丁二角。合爲一正方形。於所合正方角內。減去丁角。卽餘甲角與丑形丁角之餘。是甲角亦丁角之餘。夫丑形丁角。與子形甲角。均爲子形丁角之餘。則子形之甲角。卽丑形之丁角。丑子形之丁角。與子形之甲角。又必與丑形之丙角可知。故爲相似形也。）法爲以子形甲乙股。比丁乙句。若丑形丁乙股。與乙丙句也。

故乙丙爲中率。亦以中率自乘之積。同於首末率相乘之積。而因積以得邊也。明此則四率連比例求中率法可知矣。如有甲乙線一寸爲首率。乙戊線八寸爲四率。求次率乙癸。三率乙庚線度。當依上法。作首率甲乙線一寸。與三率乙庚線相遇爲一甲庚線。因未知乙庚線度。當依上法。

待截取庚點。又於乙處作四率乙戊垂線。與甲乙線相遇。成正方角。與次率乙癸線相遇。爲一戊癸線。因未知乙癸度。結引長之。至丁。爲戊丁線。以待截取癸點。截法有二。一法用紙作二矩尺。一爲己庚辛（己庚與辛庚相垂）一爲壬癸子（壬癸與子癸相垂）二尺以一股相疊合而爲一。己庚與壬癸相疊。無差益之差。成壬癸庚辛四方缺一邊形。（庚辛與壬癸相疊）以癸角跨次率引長之丁乙線上。以庚角跨三率引長之乙丙線上。而縮其壬癸股。必須切首率甲乙線之甲庚辛股。必須切四率乙戊線之戊。乃爲定否。則伸縮再竝。以求切合。乃自乙截至庚角庚點。即得三率乙庚之度。又自乙截至癸角癸點。即得次率乙癸度矣。此與三率法。以首末率求中率理同。



一法以首率甲乙一寸爲橫。四率乙戊八寸爲縱。作甲戊長方形。以形心已爲心作員。截引長之乙丙爲乙庚。與戊壬等。又截乙丁爲乙癸。與亥甲等。乃作亥壬線。看與乙角切否。如不切。則將所作之員。或改大。或改小。務使亥壬線適切乙角乃止。則所截乙癸。乃次率度。乙庚乃三率度。（試作甲癸爲戊三線。明此。則有首率與四率之度。即可求次率之度矣。今分體線。以一寸爲首率。二寸爲四率。依法求得第二率度。必爲一寸二分五釐零。何則。四率連比例法。如首率邊一。次率倍首率爲二。三率則倍次率爲四。四率則倍三率爲八也。而首率邊一寸。自乘再乘得積一寸。與次率邊二寸。自乘再乘得積八寸之比例。同於首率邊一寸。與四率邊八寸之比例。既同於首率邊八寸之比例。（連比例一是首率之邊。比四率之邊。即比八也。）是首率之邊。比四率之邊。即同首率之積。比次率之積也。夫首率邊一。比四率邊二。即同於首率積一。比次率積八。然則首率邊一。比四率邊二。既同於首率邊二。視首率邊一。爲加一倍。則次率之積。亦視首率之積。必加一倍而爲二。可知矣。次率之積八寸者。其邊爲二寸。則次率之積二寸者。其邊爲一寸二分五釐零。可知矣。於是取首率所截子丑之邊度。截如甲癸。又取次率寅卯邊度。截如甲辰。於是又取首率子丑邊度三因之得三寸爲四率。仍以子丑爲首率。如上法求得第二率度。截如甲乾。爲立方積三寸之邊。照此展倍子丑率爲四率。與首率子丑相求可也。



用法一。（以積求根。）如有立方積四萬尺。求其根。法取尺一點。以一寸當十尺爲底。（一點位一千尺。十尺其根也。自乘再乘一百尺。再乘得一千尺。）定尺。次取四十點。（一點千尺。十點萬尺。四十點則四萬尺也。）而竝其底。得三寸四分強。升爲三十四尺強。即立方之根。

用法二。（加積求根。）如立方積八寸。其根二寸。求作加八倍之體爲六十四寸。問根。法取尺之點。以二寸爲底。定尺。次以一寸二分爲底。於尺上取定尺。次取八點。而竝其底。得四寸。即所求。

用法三。（開積相較。）如有大小二體。不知積。而欲求其較。（較大小之較也。）法取尺一點。大邊爲底。於尺上比取其距之恰合者。如所得爲九點。即其較爲九與一。命之曰小體得大體九分之一。

用法四。（增積求根。）如有甲乙丙三正方體。甲形每邊二寸。其積數之比例。甲爲一分。乙爲三分。丙爲四分。今欲作一大正方體。與甲乙丙三正方體之積等。問其邊若干。法取第一點。當甲一分。以甲邊二寸爲底。定尺。乃併三體積。共八分。即取第八點之底。竝得四寸。如所求。

用法五。（減積求根。）如有大小兩四等面體。（圖見更體總論首。）小體每邊一寸。大體每邊三寸。今將兩體積相減。取其餘積作同式四面體。問其邊若干。法取尺第一點。以小邊一寸爲底。定尺。次以大邊三寸爲底。於尺上尋至二十七點之距恰合。即大形與小形之比例。爲二十七與一。相減餘二十六。爲較積。即取第二十六點之距。竝得二寸九分六釐。如所求。蓋平三角形大小之比例。與平方形大小之比例同。（詳分面線用法四。）則立三角形大小之比例。亦必同於立方形之比例矣。

用法六。（加積求根。）如有八等面體。（圖見更體總論首。）每邊一尺。欲四倍其積。作同式八等面體。問每邊若干。法取尺第一點。以一寸（當邊一尺。）爲底定尺。次取二點。而竝其底。得二寸二分一釐。即二尺一寸。（二寸二分當邊三尺。）截如甲辰。於是又取首率子丑邊度三因之得三以三寸（當邊一尺。）爲底定尺。次取二點。而竝其底。得二寸二分一釐。即二尺一寸。如所求。

用法八。（四率連比例求中二率。）如有四率相連比例數。一率八尺。四率二十七尺。求二率三率各若干。法取尺第八點。以八分爲底定尺。次取第二十七點。而竝其底。得一寸二分。即一十二尺。爲第二率。蓋連比例四率。（詳本篇。）其首率所作立方體。與二率所作立方體之比例。同於一率與四率之比例。（首率八尺。四率二十七尺。自乘再乘得積。一千七百二十八尺。之比例。即一與二十七之比例。）今首率爲八尺。（八尺自乘再乘得積。五百一十二尺。）與二率所作正方體。（十二尺自乘再乘得積。一千七百二十八尺。）故以八分相距之度。爲一率之數。則二十七分相距之度。必爲二率之數。可知矣。既得二率十二尺。可照平分線用法十求得三率十六尺。

用法九。（以邊求體法。）如有銀正方體。每邊二寸。問重若干。法取尺第九點。（銀正方一寸之定率爲九兩。）次以二寸爲底。於弦上比至七十二點之距。恰合。得重七十二兩也。

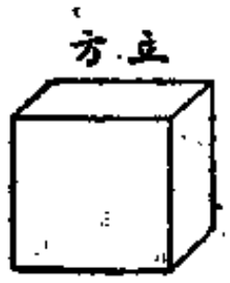
用法十。（以體求積。）如有大銅球體徑二寸。重三十一兩四錢一分。今有大銅球體。法取尺三十一點四一。以二寸爲底。定尺。次以一寸二分爲底。於尺上比至第六點七分零之距。恰合。即六兩七錢零。如所求。

546

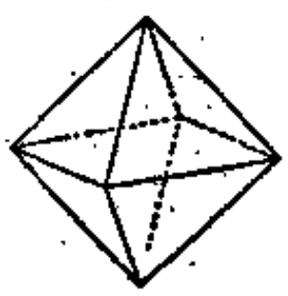
一作更體綫立山・用次出體等表體山・如次方體作球體之類・

此三等邊面・皆其面綫・八面所合成者・上四面相合成方錐・其尖向上・下四面相合・亦成方錐・其尖向下・兩錐以底相合・即成此體・計六角・此五等邊面・皆其面綫・十二面所合成者・一面在上・旁聯五面・成環狀形・一面在下・亦旁聯五面・成仰盂形・二形相合・即成此體・計二十角・此三等邊面・二十面所合成者・上層甲乙丙丁戊五面・二面連聯・乙丙橫合如蓋・下層己庚辛壬癸五面・辛壬皆三面角・己庚所無・

立方

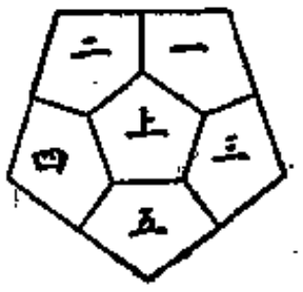


八面體



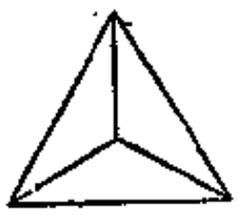
球圓

十二面體



二十面體

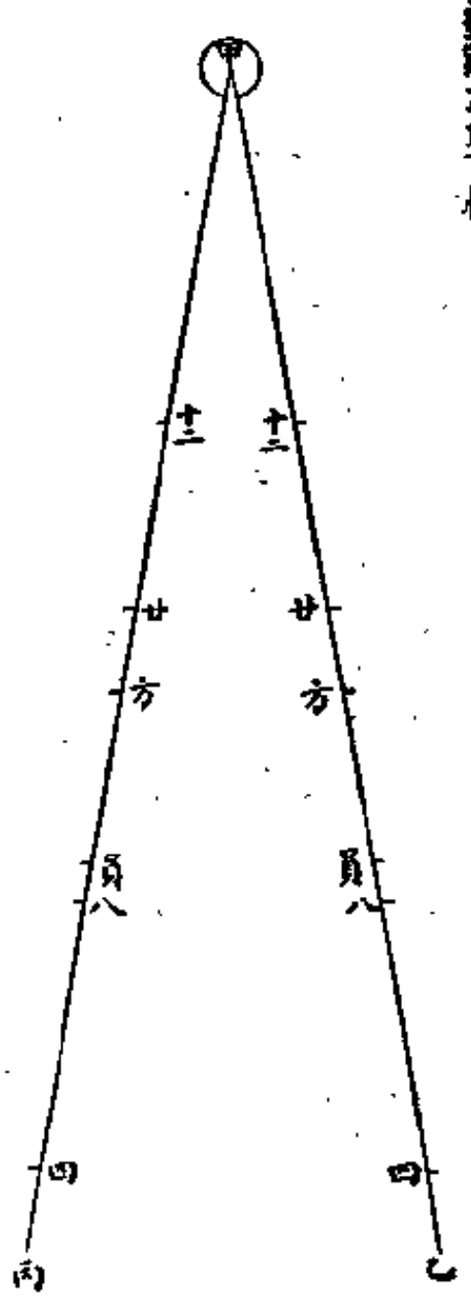
四面體



用法一・方底錐形・錐求積・如有二十面體積一萬七千四百五十五尺・問每邊若干　法曰・此三等邊面・皆其面綫・八面所合成者・上四面相合成方錐・其尖向上・下四面相合・亦成方錐・其尖向下・兩錐以底相合・即成此體・計六角・此五等邊面・皆其面綫・十二面所合成者・一面在上・旁聯五面・成環狀形・一面在下・亦旁聯五面・成仰盂形・二形相合・即成此體・計二十角・此三等邊面・二十面所合成者・上層甲乙丙丁戊五面・二面連聯・乙丙橫合如蓋・下層己庚辛壬癸五面・辛壬皆三面角・己庚所無・

設合如底・中層十面旁聯・上中下相合・即成此體・計十二角・

凡諸體積等者・其邊各異・故積一手寸者・立方每邊一尺・球徑一尺二寸八分四釐九毫・十二面體邊五寸零七絲二毫二忽・二尺零三分九釐六毫四八九・八面體邊一尺零七絲二毫三忽四・（如邊等則積各異・設邊一尺・則方積一千寸・員積五百二十三寸五九八・球積一百一十七寸八五一二九・八面體積七千六百六十三寸一分一八九三・二十面體積二千一百八十一寸六九五・當知・）作甲乙甲二線・將各體邊度數紀點線上作號誌之・如下圖・



用法一・（他形更方・等積求積・）如有球體二寸・欲改爲積方體・問每邊若干・　法取員積點・以邊二寸爲底定尺・次取

方積點之底・得一寸六分二釐・如所求・

用法二・（方底錐形・錐積求積・）如有二十面體積一萬七千四百五十五尺・問每邊若干　法曰・此例用分體綫第一點爲弦・以一寸（當十尺）爲底・自乘再乘・得一千尺・與積數相較・其比例爲一與十七・併得十七零五・即取分體綫第十七點四五五而益其底・得二寸五分九釐・即二十五尺九寸・爲正方體之邊・四五五即取分體綫第十七點四五五而益其底・得二寸五分九釐・即二十五尺九寸・爲正方體之邊・乃取更體綫方積點・以邊二寸五分九釐爲底定尺・次取二十面積點之底・得二十寸・即二十尺・如所求・

用法三・（三形相異・併檢求積・）如有四面體・每邊三寸・又有八面體・每邊四寸・欲併作一方體・問每邊若干　法取四面積點以三寸爲底定尺・次取方積點之底・得一寸四分六釐・爲方體邊・又取八面積點以四寸爲底定尺・次取方積點之底・得三寸一分一釐・爲方體邊・乃將兩方體邊・依分體用法五・求得其比例爲一與九五・併得十零五・即取分體綫第十五點零五之底・得三寸二分・如所求・

用法四・（三形相異・減體求積・）如有方體・每邊二尺・又有球體・徑亦二尺・今將兩體積相減・用其餘積・作十二面體・其邊若干　法取方積點・以二寸爲底（當邊二尺・）定尺・次取十二面積點之底・得一寸零一釐四毫・（當尺等一分四釐・）爲十二面體邊・又取員積點・以二寸爲底（當徑二尺・）定尺・次取十二號點之底・得八分一釐七毫・（當八寸一分七釐・）爲十二面體邊・乃將兩十二面體・倣分體用法五・求得較積九分・即取分體綫第九點・益其底得七分九釐・（當七寸九分・）如所求・

一作五金綫

赤金重十六兩八錢・其積一千分・開方得根一寸・

水銀與金等重・（亦十六兩八錢・下倣此・）其積一千三百六十八分零七十八釐一百七十五毫・開方得根一寸一分一釐零・若與金等・（亦一寸也・下倣此・）則其重爲十二兩二錢八分・（以積一三六八零・除六八得之・下倣此・）

黑鉛與金等重・其積一千六百九十一分八百四十二釐九百毫・開方得根一寸一分九釐一毫・若根與金等・則其重爲九兩九錢三分・（餘錢視二寸・止重六兩・）

銀與金等重・其積一千八百六十六分六百六十六釐六百六十六毫・開方得根一寸二分三釐一毫・

若根與金等・則其重爲九兩・

紅銅與金等重・其積二千二百四十分・開方得根一寸三分零八毫・若根與金等・則其重爲七兩五錢・（白銅則重六兩九錢八分・黃銅則重六兩八錢・）

生鐵與金同重・其積二千五百零七分四百六十二釐六百八十六毫・開方得根一寸三分五釐八毫・

若根與金等・則其重爲六兩七錢・（熟鐵次鋼重六兩七錢三分・）

高錫與金同重・其積二千六百六十六分六百六十六釐六百六十六毫・開方得根一寸三分八釐六毫・若根與金等・則其重爲六兩三錢・（紅銅則重七兩六錢・）

水與金同重。其積一萬八千零六十四分五百釐強。開方得根二十六分二釐三毫強。若根與金等。則其重爲九錢三分。

作甲乙甲丙二線。將各根數紀於線上。

用法一。（同形同重求異根。）如有金球徑二尺。欲作同重之銀球。問徑若干。法取金號點。以二寸當二尺爲底定尺。次取銀號點之底。得二寸四分六釐。即二尺四寸六分。如所求。

用法二。（異形同重求異根。）如有金方體。每邊一寸。重十六兩八錢。今作銀八面體。與之同重。問每邊若干。法先以更體線。取方號點。以一寸爲底定尺。次取八面號點之底。得一寸二分八釐。爲與金方體等重之金八面體每邊數。乃取五金線金號點。以每邊一寸二分八釐爲底定尺。次取銀號點之底。得一寸五分八釐零。如所求。

用法三。（異形異重求異根。）如有銅正方體。每邊二寸。重六十兩。今有鉛一百兩。欲作球體。問徑若干。法先取分體線六十點。（當一百兩。）以每邊二寸爲底定尺。次取分體線一百點。（當一百兩。）之底。得二寸三分七釐爲重百兩銅正方體之邊。又取更體線方號點。以邊二寸三分七釐爲底定尺。次取球號點之底。得二寸九分四釐爲重百兩之銅球徑。復取五金線銅號點。以徑二寸九分四釐爲底定尺。次取鉛號點之底。得二寸六分八釐。如所求。

用法四。（同形同根求異重。）如有銀體方一寸。重九兩。問銅體方一寸。重若干。法取銀號點。以一寸爲底定尺。次取銅號點之底。得一寸零五釐二毫。爲重九兩之銅邊。乃取分體線九十點。以一寸零五釐二毫爲底定尺。次取一寸爲底。於線上比至七十五分之距。恰合即七兩五錢。爲銅正方一寸重數。

用法五。（異形同根求異重。）如有銀正方體。每邊二寸。重七十二兩。今欲作一銅二十面體。其邊與方邊等。問重若干。法先取更體線方號點。以二寸爲底定尺。次取二十面號點之底。得一寸五分四釐零。爲銀二十面體之邊。乃取五金線銀號點。以一寸五分四釐爲底定尺。次取銅號點之底。得一寸六分三釐零。爲銅二十面體之邊。復取分體線第七十二點。（當七十二兩。）以邊一寸六分三釐爲底定尺。乃以二寸爲底。（今銅根邊。）於分體線上。比至一百三十點零之距。恰合即一百三十兩零。如所求。

接篇首各條。與金同重云云。乃同重異積也。若根與金等云云。乃同積同根（根同則積同。）異重也。兩者相反。而可用法一。（同積求異重。）如有金不知重。亦不知積。以水盛器中令滿。權其重。乃將金入水中。則水溢出。俟溢定。乃

相求。蓋同積而求重輕之差。則金最重而他色輕。若同重而求體積之差。則金最少而他色多。雖相反而比例等。如金與銅。其體積之比例爲一千與二千二百四十。若重相同。（皆十六兩八錢。）則銅積多而金積少。銅比金爲二千二百四十之比一千。若積相同。（皆二千二百四十。）則金重而銅輕。金比銅亦爲二千二百四十之比一千也。（金積一千分。則重十六兩八錢。若積二千二百四十分。則重三十三兩六錢。二之比一。六八。即二二四之比一。明矣。若積一千分。則重十六兩八錢。若積二千二百四十分。則重三十三兩六錢。二之比一。六八。若二二四比二七六三二。又爲一比二三四。若一六八比三七六三二。又爲一比二三四。若七五比一六八。則一六八之比七五。亦明矣。）

又按金一十六兩八錢。銅七兩五錢。本重率也。而可反用之爲積率。蓋同積異重。可變爲同重異積也。其法即以金重一十六兩八錢。改爲銅積一千六百八十分。又以銅重七兩五錢。改爲金積七百五十分。何則。銅積一千分。而重七兩五錢。則積一千六百八十分。必重一十二兩五錢矣。（以七五乘一六八得之。）金積一千分。而重一十六兩八錢。則積七百五十分。亦必重一十二兩五錢矣。（以一六八乘七五得之。）故爲同重異積也。（以二者皆一六八乘之。）

既有同積異重。同重異積之分。即可用其率補作兩尺。與前尺爲三。查前項尺乃同重異根之比例也。今再作同積異重。及同重異積二比例尺。如左。

一補作同積異重比例尺

金十六兩八錢。（於一尺六寸分記點。）

水銀十二兩二錢八分。（於一尺二寸二分八釐記點。）

黑鉛九兩九錢三分。（於九寸九分三釐記點。）

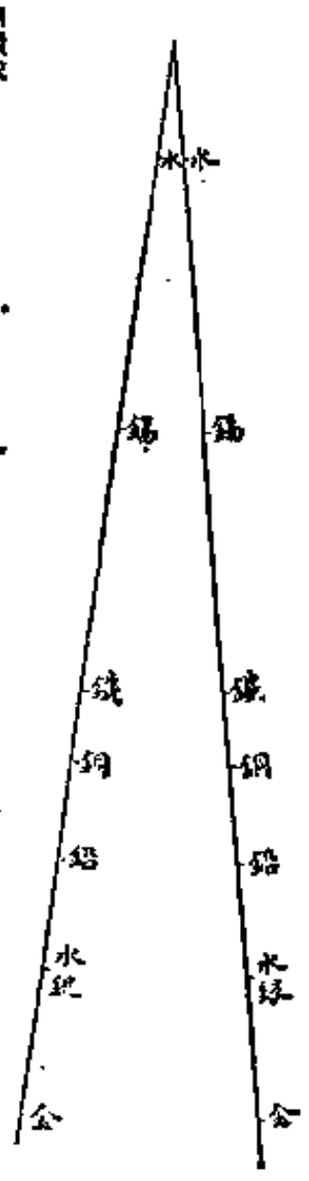
銀九兩。（於九寸記點。）

紅銅七兩五錢。（於七寸五分記點。）

生鐵六兩七錢。（於六寸七分記點。）

高錫六兩三錢。（於六寸三分記點。）

水九錢三分。（於九分三釐記點。）



出金。再權其水減三兩七錢二分。問金重若干。曰此同積求異重也。蓋金入而水出。所出之數。必如其所入之數。是體積同也。惟水輕而金重不同耳。法以所減三兩七錢二分。變作三分七釐二毫。爲水點九分三釐之底定尺。而取金點一尺六寸八分之底。得六寸七分二釐。變爲六十七兩二錢。卻令重也。所以然者。以一率水重九錢三分。除次率水重三兩七錢二分。得四個九錢三分。即如得四個一千分也。金準每積一千分。重十六兩八錢。而得六十七兩二錢。即四個十六兩八錢也。

一種作同重異積比例尺　上尺爲其率。如每積一千分。重一十八兩零六分四釐五毫。即以此爲之水積一千。八千零六四五毫也。

金一千分。於一寸

水銀一千三百六十八分一釐弱。於一寸三分七

黑鉛一千六百九十一分八釐強。於一寸六分九

銀一千八百六十六分七釐弱。於一寸八分七

紅銅二千二百四十分。於二寸二分

生鐵二千五百零七分四釐弱。於二寸五分一

高錫二千六百六十六分七釐弱。於二寸六分七

水一萬八千零六十四分五釐強。於一尺八寸零

用法一　同重求異積。如有水重一十六兩八錢。盛器中滿十分。若去水面盈同重之水。與於此器。問淺幾分乃滿。法以一尺當十分。爲水點一尺八寸之底定尺。而取水銀點一寸三分之底。得七分。蓋以減一尺。餘九寸三分弱。即不滿分數也。

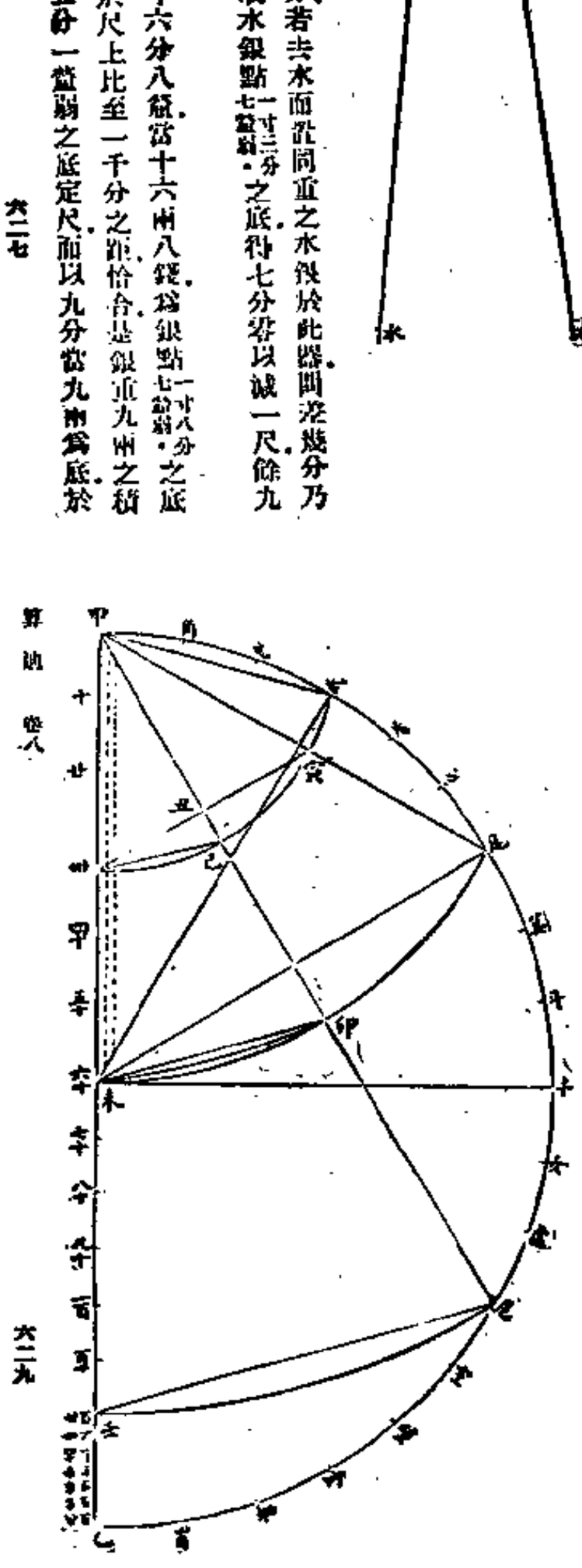
用法二　同重求異積。如銀與鐵同重九兩。問各積。法以一寸六分八釐。當十六兩八錢。爲銀點一寸八分之底。於尺上比至一千分之距。恰合。是銀重九兩之積。蓋重一十六兩八錢。則積一寸六分八釐弱也。定尺。而以九分當九兩爲底。於尺上比至一千八百六十六分七釐之距。恰合。是鐵重九兩之積也。又以一寸六分八釐當十六兩八錢。爲鐵點二寸五分一釐弱之底定尺。而以九分當九兩爲底。於

尺上比至一千三百四十三分二釐五毫之距。恰合。是鐵重九兩之積也。兩者之積既得。則可用分體線以求其根矣。（求此法。則前項同重異積。即不作亦得矣。）

用法三　同積求異重。如有金不知重。亦不知積。以水盛器中令滿。權其重。乃入金水中。即水溢出。俟溢定。乃出金。再權其水。減三兩七錢二分。問金重若干。（此問與上尺用法所謂無異。）法以所減水重三兩七錢二分。變作三分七釐二毫爲金點一寸。之底。而取水點一尺八寸零六釐強。之底。得六寸七分二釐。變爲六十七兩二錢。即金重數。所以然者。上項尺金一六八之比水九三。與此尺水一八零六釐之比金一。同故此尺反用其率。即同彼尺法也。

一作分圓線（兩平面。線幅弧度之通稱。）

作甲乙甲丙二線。各分一百八十度。



分法則取紙一張。於邊作一線。長如尺之甲乙。折半於未。以未爲心。以甲乙爲界。運規畫半員。勻分一百八十度。復以甲爲員心。依各度（下圖爲甲九甲等度。）運規至紙邊線上。記點識號。（一號。十度識。如下圖。乃照紙繞所誌點度號數移於尺之兩線上。即成分員線。）一法檢正弦表。倍之即得。（如甲庚之正弦八寸零七毫二絲六忽。倍之即爲一度之通弦一分七

四象五倍三忽又倍一度之正弦．即得二度之通弦三分四釐九毫．又倍九十度之正弦一尺．即得一百八十度通弦二尺也．

尺小但作九十度亦可

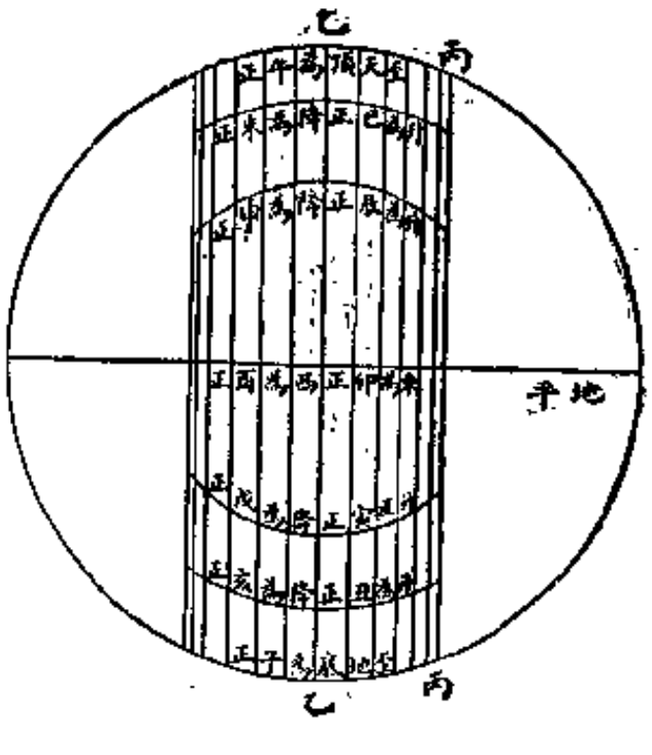
右甲乙線上所紀之度．即各弧之通弦．何則．甲寅尾直線．即甲氐尾六十度弧通弦．而運尾卯未規．移其度爲甲未．則甲未等甲尾．亦六十度弧通弦矣．甲氐直線爲甲氐三十度弧通弦．而運氐己子規．移其度爲甲子．則甲子亦三十度通弦矣．甲危爲一百二十度通弦．而運危壬規．移其度爲甲壬．則甲壬亦一百二十度通弦矣．餘倣此．

通弦之與半徑等者惟六十度．如上圖．甲未尾未．皆半徑也．並同甲尾．成甲尾未等邊三角形．觀割員容六角圖自明．

六十度之通弦．可例各度之通弦．大則俱大．小則俱小也．半徑既等六十度之通弦．故用半徑．即如用六十度通弦．法所以於尺取六十度．而以半徑當通弦爲底．如下用法也．

用法一．（徑弧求通弦．）如下圖甲未半徑一尺．問氐甲三十度之通弦若干．　法曰．氐甲通弦．即寅子．則求寅子即如求氐甲矣．何則．氐甲寅甲子．皆甲心子界所作員之半徑．而寅子甲三角形又等邊．則子寅固等氐甲也．　法取尺六十度．（甲未尾．）以半徑一尺（尾未即甲未．）爲底．定尺次取尺三十度．（甲寅子．）而量其底．寅子．得五寸一分八釐弱．爲三十度之通弦．法爲以甲未一尺．比未尾一尺．若甲子五寸一分八釐弱．比子寅五寸一分八釐弱．即無異尾甲（即甲未．）比甲子．（即甲子．）比氐甲也．　又如以甲子五寸一分八釐弱爲半徑．通氐寅巳子規作小員．問巳子三十度弧通弦若干．　法取尺六十度．（甲卯甲未．）以半徑五寸一分八釐弱爲底．定尺次取尺三十度．（甲巳甲子．）而量其底．巳子．得二寸六分八釐弱．如所求．法爲大員（半徑甲未．）六十度通弦．（即半徑甲子．甲子在大員爲三十度弧通弦．）面在小員爲六十度弧通弦．）面小員半徑甲子．（

寅下脫甲・從上類之・如一點也・卽九十度之正弦也・於是以甲丙半徑爲九十度弧・之底定尺・次取十五度寅・之底・巳・之底・午・六十度午寅・之底・午・七十五度巳寅・之底・巳・之底・未・三十度辰寅・之底・辰未・之底・未寅・之底・未・照各底度移在丙甲線上・如移辰未爲壬甲也・餘倣此・記點・甲戊亦如之・乃從各點作線・並與二分二至日道平行爲各節氣日行道也・觀圖自明・圖不止一法・於二至日道上下兩端各作橫線聯之・如丙戊半之於庚・爲分至距二十三度半之正弦・以之爲半徑・運規作員・半在大員之上・半在大員之下・兩半員各勻分爲十二分・每分十五度・記點・上下相向作直線聯之・卽與前法所作各日道線合而爲一・勻分法・用分員線・以半徑丙庚爲員分線六十度之底定尺・而取十五度・三十度・四十五度・六十度・七十五度・各弧弦・卽得・按二法之所以同者・蓋弦與弦之比同於句與句之比也・丙甲半徑如弦・丙庚半徑如句・丙甲之比壬甲・若丙庚之比壬辛・壬辛卽巳丁也・餘倣此・又如於上圖各節氣日行線上・再作線分時刻・問其法若何・法取上圖二分線乙乙・折半於甲・爲半徑・以爲九十度之底定尺・次取十五度三十度四十五度六十度七十五度各底・於甲心上下作點誌之・卽春秋分之二十四時刻也・又取夏至線丙丙・折半爲九十度之底定尺・次取十五度三十度四十五度六十度七十五度各底・於甲心上下作點誌之・冬至線亦然・卽二至時之二十四時刻也・乃用三點串圓之法・詳三角法外切末綠・將二至及二分之點連爲一線・卽成各節氣時刻線矣・蓋中心橫線爲地平・日出於此・則爲卯正・上十五度則爲辰初・又上十五度爲辰正・又上十五度爲巳初・又上十五度爲巳正・又上十五度爲午初・又上十五度爲午正・乃入地・下十五度爲戌初・又下十五度爲戌正・又下十五度爲亥初・又下十五度爲亥正・又下十五度爲子初・又下十五度至地底・爲子正・復東上十五度爲丑初・又上十五度爲丑正・又上十五度爲寅初・又上十五度爲寅正・又上十五度爲卯初也・

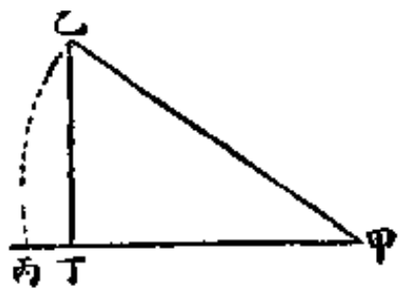


圖小止繪正刻

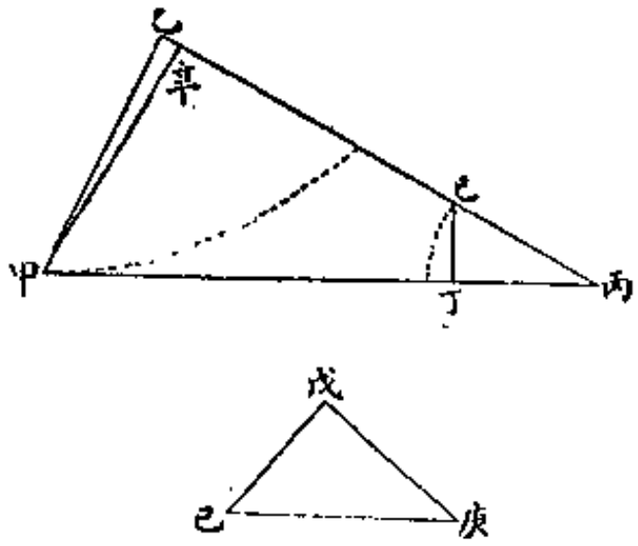
用法二・徑正弦求弧・如甲乙半徑二寸・乙丁正弦一寸零六蓋・問乙丙弧度若干・　法取尺九十點・以二寸爲底定尺・次取一寸零六蓋爲底・於尺上比至三十二點之距・恰合・知乙丙弧爲三十二度・若用分員線代之・則取六十二點・以二寸爲底定尺・次取一寸零六蓋・倍爲二寸一分・於尺上比得六十四點之距・恰合・折中如所求・

又如三角形有乙甲邊及丙角度・而求乙角・

法依三角算法・以丙角之對邊乙甲・比丙角之正弦己丁・若乙角之對邊甲丙・檢正弦表得乙角・今不用求・己丁正弦・竟用乙甲邊代之・法取丙角度・以乙甲邊爲底定尺・次以甲丙邊爲底・於尺上比至某度點之距・恰合・卽爲乙角之度・何者・三邊之比例・同於三正弦之比例・故用邊卽如用正弦也・詳三角算法・

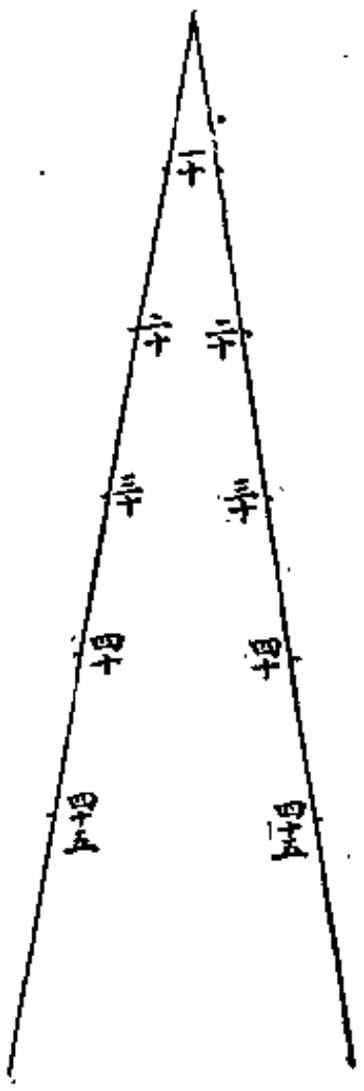


用法三・弧正弦求徑・如乙丙弧三十二度・乙丁正弦一寸零六蓋・問甲乙半徑若干・　法取尺三十二點・以一寸零六蓋爲底定尺・次取九十點爲底・益得二寸・如所求・若用分員線・則倍三十二爲六十四度・以一寸零六蓋倍得通弦二寸一分二蓋・爲取六十四點以二寸一分二蓋爲底定尺・次取六十點之距・益得二寸如所求・　又有三角形・有戊角度・己角度及庚己邊・求庚戊邊・　法取戊角度點・以庚己邊爲底定尺・次取己角度點・而益其底・爲庚戊邊・



一作正切線

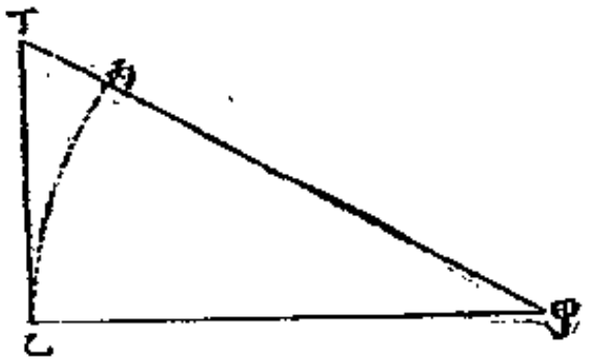
作甲乙甲丙二線・檢正切表・自一度至四十五度之數・各作點記線上・四十五度以後・與四十五度以前・相爲正餘・故止用四十五度・



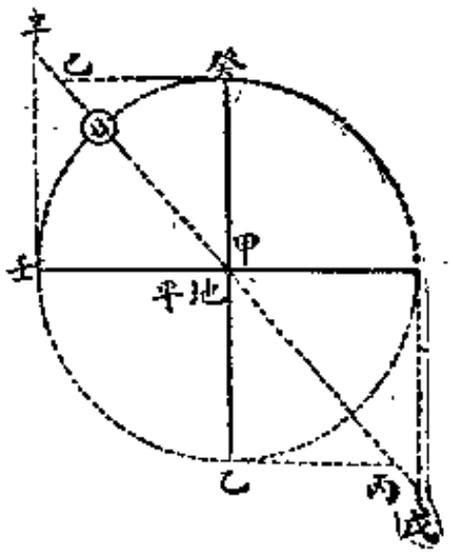
用法一・半徑弧求正切・如甲乙半徑六寸・乙丙弧三十五度・問丁乙切線若干・　法取四十五度・四十五度之正切與半徑同・以半徑六寸爲底定尺・次取三十五度而益其底・得四寸二分・如所求・

又如甲乙半徑六寸・乙丙弧五十八度・問丁乙切線若干・過於四十五度者・識此・　法取四十五度之正切與半徑同・以五十八度與九十度相減

餘三十二度爲餘弧。乃取三十二度以半徑六寸爲底定尺。次取四十五度而益其底。得九寸六分。卽丁乙切線之數也。



用法二。（半徑切線求弧。）如甲乙半徑六寸。丙乙切線四寸二分。問乙丁弧度若干。法取四十五度以半徑六寸爲底定尺。次以切線四寸二分爲底。於尺上比至三十五度也。又如地平上立直表高四尺。日中影長三尺六寸零二毫。問日高若干度。法取四十五度以四寸作表高四尺爲底定尺。次以三寸六分零二毫作影長三尺六寸零二毫爲底。於尺上比至四十二度。恰合。爲日距天頂癸之度。以減象限九十度。餘四十八度。爲日距地平壬之高度也。

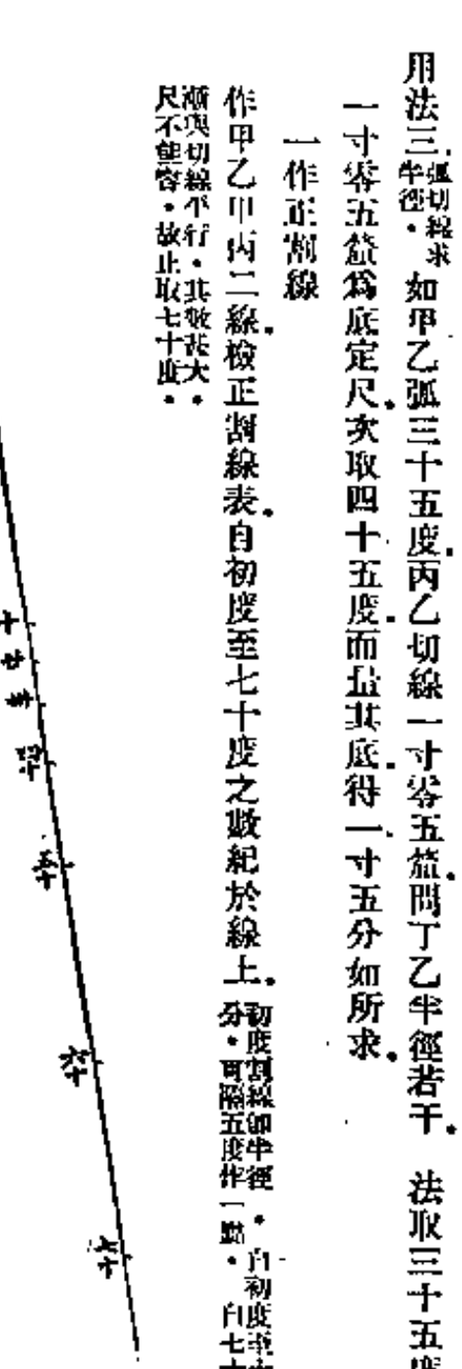


如圖。甲乙表也。乙丙切線日影也。與癸己同。癸己在四十二度。則壬甲在四十八度爲餘切矣。

用法三。（弧切線求半徑。）如甲乙弧三十五度。丙乙切線一寸零五毫。問丁乙半徑若干。法取三十五度。以切線一寸零五毫爲底定尺。次取四十五度。而益其底。得一寸五分如所求。

一作正割線

作甲乙甲丙二線。檢正割線表。自初度至七十度之數紀於線上。（初度割線卽半徑。漸與切線平行。其數甚大。尺不能容。故止取七十度。）



（百分。可隔五度作一點。百初度半十度當細畫。百七十度以上。）

度二數相加。得三十二度半。卽北極出地度也。蓋北極至丙赤道。一象限也。赤道在天頂南三十二度半。則北極必出地平上三十二度半矣。

用法三。（弧切線求半徑。）如甲乙弧三十五度。丙乙切線一寸零五毫。問丁乙半徑若干。法取三十五度。以切線一寸零五毫爲底定尺。次取四十五度而益其底。得一寸五分如所求。

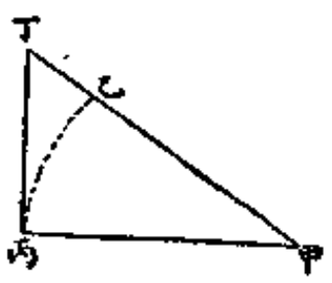
一作正割線

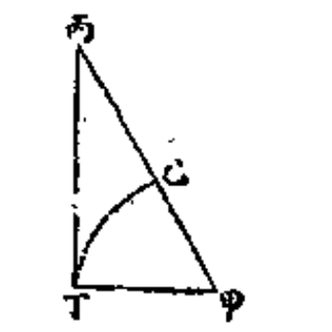
作甲乙甲丙二線。檢正割線表。自初度至七十度之數紀於線上。（初度割線卽半徑。漸與切線平行。其數甚大。尺不能容。故止取七十度。）

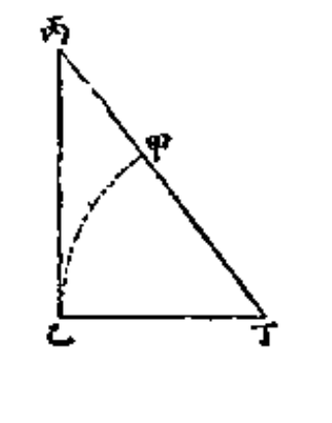
用法一。（半徑弧求割線。）如甲乙半徑六寸。乙丙弧四十一度。問甲丁割線若干。法取初度。以半徑六寸爲底定尺。次取四十一度而益其底。得七寸九分五毫。如所求。

用法二。（半徑割線求弧。）如甲乙半徑六寸。甲丙割線一尺二寸。問丁乙弧度若干。法取初度。以半徑六寸爲底。於尺上比至六十度之距恰合。如所求。

用法三。（弧割線求半徑。）如甲乙弧四十四度半。丙丁割線二寸一分零三毫。問乙丁半徑若干。法取四十四度半。以二寸一分零三毫爲底定尺。次取初度。而益其底。得一寸五分。如所求。







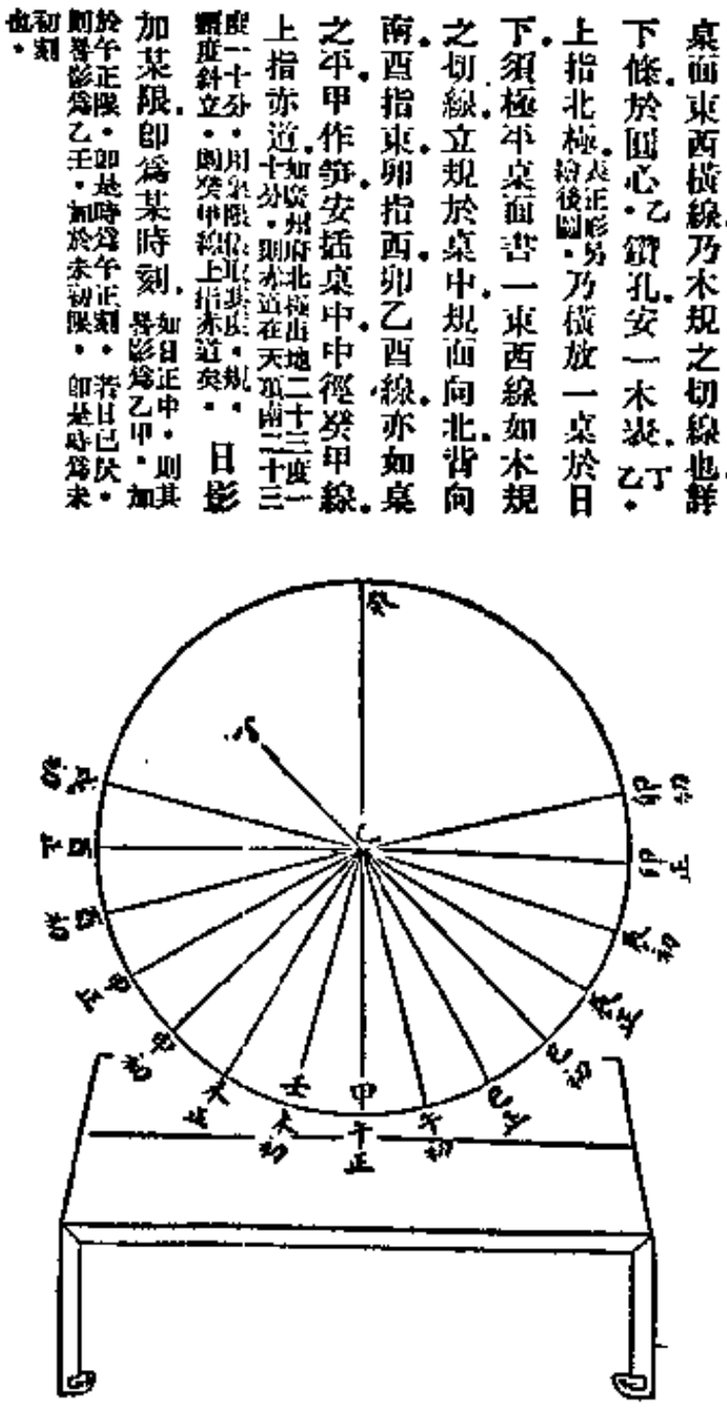
附定時刻法。（此下各條。有用切線者。有用正弦者。由淺入深。以次相屬。不可割裂。故附於末。）

如欲作時刻線。以定早晚時刻。其法若何。法用木板作員規。分員周爲二十四限。（共二十四限也。分法。取分員線六十度。以木規半徑爲底定尺。次取十五度之通弦。卽十五度之弧。得十五度之弧。爲一限。蓋員周三百六十度。以二十四限分之。每限十五度。故十五度而得一限也。）每限分十二時。每時又分初正刻。逐限

註時刻。於各時刻作線。皆於其心。爲日晷綫。如下圖。（如每刻刻分。則設二度四十五分爲一限。）

桌面東西橫線。乃木規之切線也。詳下條。於圓心乙。鑽孔。安一木表。丁乙。上指北極。（表正影另繪後圖。）乃橫放一桌於日下。須極平桌面。書一東西線。如木規之切線。立規於桌中。規面向北。背向南。酉指東。卯指西。卯乙酉線。亦如桌之平。甲作箏。安插桌中。中徑癸甲線。上指赤道。（如廣州府北極出地二十三度一十分。則赤道在天頂南二十三度二十分。用象限儀。取其度。規。置度斜立。則癸甲線上指赤道矣。）日影加某限。即爲某時刻。（如日正中。則其影爲乙甲。則其於午正限。即是時爲午正刻。若日已伏。則其影爲乙壬。加於未初限。即是時爲未初刻也。）

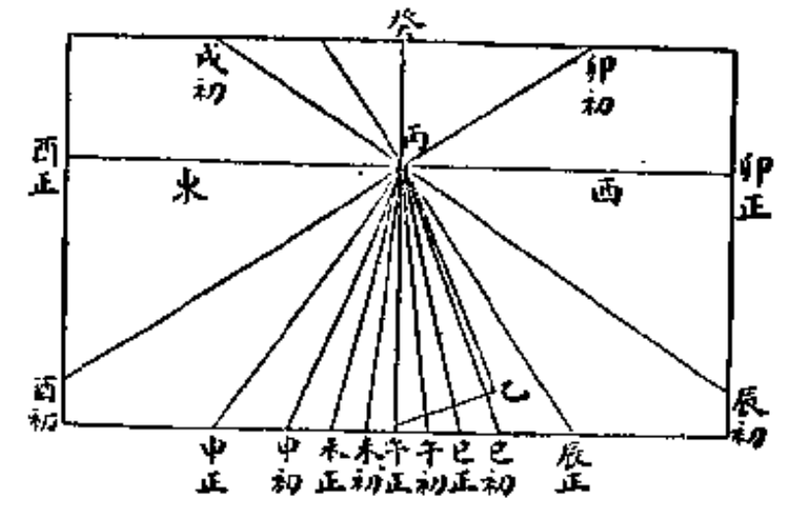
用象限取斜度立及安表之圖。如左。



癸甲木規也。壬辛庚甲。象限儀也。壬至辛二十三度十分也。

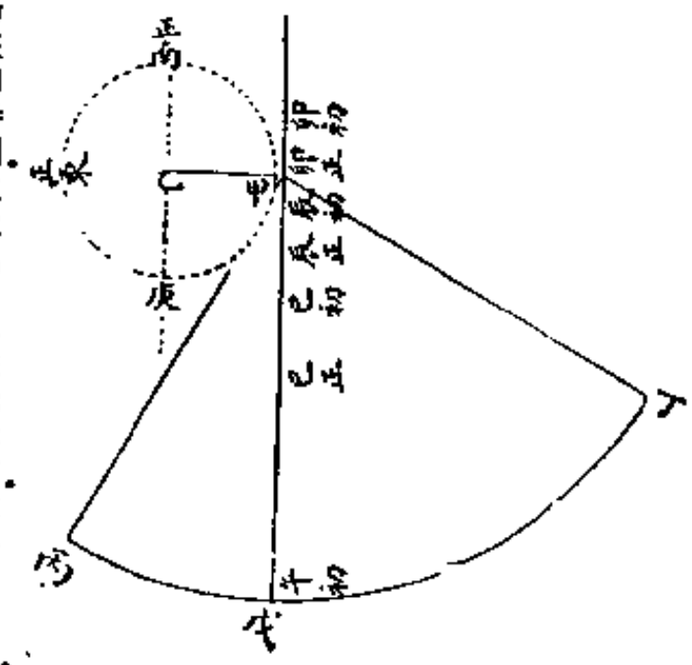
作平面日晷法。（亦照北極出地二十三度一十分算。下各條同。）

問如無木規。但於桌面上作時刻線。其法若何。法於桌面上作卯丙酉東西橫線。及癸丙甲南北直線。次畫一丙乙線爲表。又畫一乙甲線爲二分日影。相遇如十字。此乙甲卽上條木規。乙甲半徑。本斜立上指赤道。丙乙卽上指天頂。（木以丙戊之對弧言。以相代之。）故當丙戊以代之。）餘丁戊弧六十六度五十分。卽爲赤道距地平高度也。（亦本舊丁戊之對弧。）若於向西壁上畫晷。則以午初爲未初。巳正爲未正。巳初爲申初。辰正爲申正。辰初爲酉初。卯正爲酉正。卯初爲戌初。餘俱與向東壁上畫晷法同。



平面日晷作節氣線法。

問日午前則影西。午後則影東。此赤道與黃道同者也。（道與異面時刻則同。）若日行赤道南則影北。行赤道北則影南。此黃道與赤道異者也。則各節氣之影線何以取之。法將前條平面日晷圖各時刻線引長。仍註明時刻。次以乙甲晷影爲半徑。作辛甲壬弧。又作戊甲巳線。爲其切線。乙甲上指赤道。（因平圖故失真形。祖沖曾。時爲春秋分。日影自乙射甲。則北二十三度半爲夏至。日影從乙南二十三度半爲冬至。日影從乙射戊。射巳。）二至之距爲戊巳。其距二分爲甲戊甲巳。取比例尺正切線四

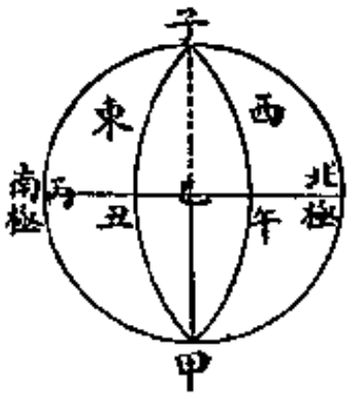


上。此無木規。故安於桌面。亦本上指北極下指南極。並以平綫。失其眞形。須默會。次以乙甲爲半徑。（木規半徑。）於甲上畫一橫線爲切線。（此卽上條木規之切線也。）（爲此卽無木規。而無形之木規自在也。）依比例尺正切線用法第一條。取四十五度。以乙甲爲底定尺。次取十五度。三十度。四十五度。六十度。七十五度。各底度。於切線甲點左右。次第記點。卽得各時初正刻影界。乃從丙善心作線。至各點上。卽成時刻線矣。詳如圖。（圖表綸乙。乃爲善心。親上條木規圖甚明。此以丙爲善心何也。曰。乙甲與丙乙。如十字。乙甲爲赤道圈半徑。乙乃其心。乙丙如南極樞線。丙指南極。從南極線其心成一點。無二也。故丙與乙並可爲善心。爲圖明之。）子午卯酉赤道圈也。

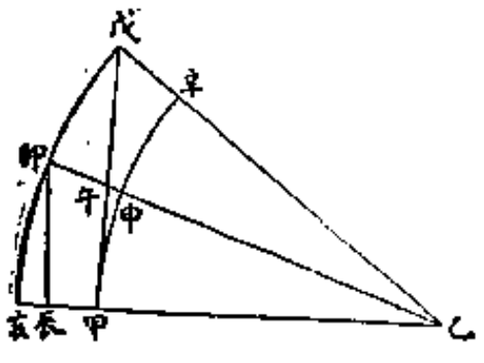
作直面日晷法。

問欲於向南壁上作時刻線。其法若何。法與桌面所作同。但於向南壁安表耳。圖如前。

問如於向東壁上作時刻線。其法若何。法於壁安乙甲表。（上二條以乙丙爲表。此條以乙甲爲表。）與壁面成正角。（表不拘尺寸。）以指正卯位。次作甲丙垂線。及甲丁橫線。如十字。次以甲爲心。作丙丁九十度象限弧。內減赤道距天頂二十三度一十分。如丙戊。（木以丙戊之對弧言。以相代之。）故當丙戊以代之。）餘丁戊弧六十六度五十分。卽爲赤道距地平高度也。（亦本舊丁戊之對弧言。以相代之。）乃自甲至戊作甲戊赤道線。以甲乙表長爲半徑。依比例尺正切線用法第一條。比得十五度。三十度。四十五度。六十度。七十五度。各切線度。於甲戊赤道線作誌。卽成時刻線也。（春秋分卯正。日出正東。與表對射。故無影。若向南若干度。則影在戊甲線北若干度。至於正南午正。則乙庚割線。與甲戊切線平行。故亦無影也。（非無影。乙影不著也。）切線上。若於向西壁上畫晷。則以午初爲未初。巳正爲未正。巳初爲申初。辰正爲申正。辰初爲酉初。卯正爲酉正。卯初爲戌初。餘俱與向東壁上畫晷法同。



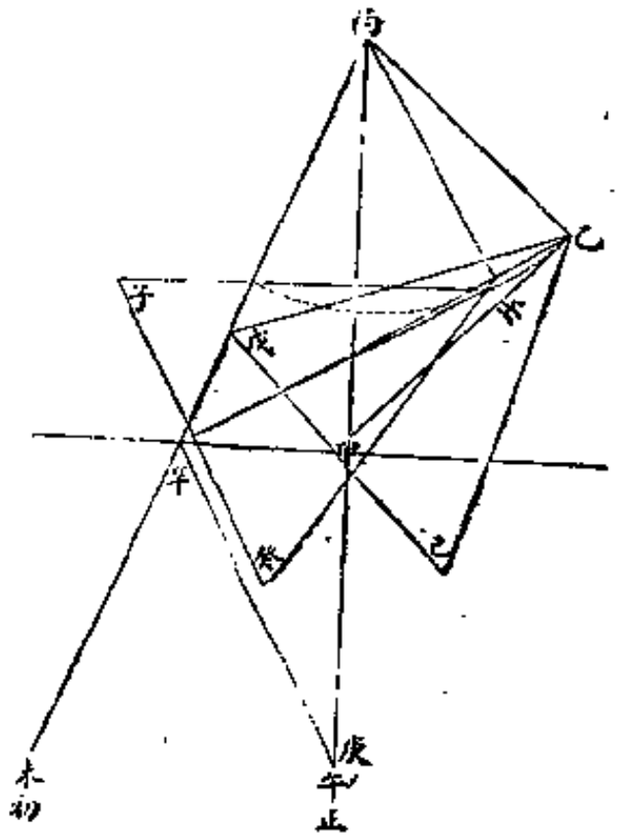
十五度。以乙甲半徑爲底定尺。次取二十三度半之底。以爲甲戊及甲巳之界。又以甲戊爲半徑。作戊丑巳半員。依正弦線用法一之第三條。取九十度。以半徑甲戊爲底定尺。次取十五度三十度四十五度六十度七十五度。各量其底。得各弧度之正弦。將半員分爲十二分。記點爲界。又以乙戊爲半徑。作戊亥巳弧。而依所分戊丑巳各點界。作線與甲丑半行。以截戊亥巳弧界。（按戊亥弧。即正弦篇用法一之第三條丙乙弧。乙戊半徑。即彼之丙甲黃道也。）又自乙至戊亥巳各弧界作線。截戊甲巳線。（戊甲巳線。亦即正弦篇丙庚戊線。即彼所交之各線。乃日照之影。其不同耳。）即得各節氣日影界。所以然者。以戊丑象限弧九十度正弦。（即半徑甲戊。比戊亥分至距緯弧正弦。（亦即甲戊。蓋甲戊本爲辛甲弧之切線。轉面爲戊丑九十度弧之半弧之正弦也。）若戊丑弧各節氣距二分度。（如清明距春分之子丑。）之正弦。與戊亥弧各節氣距緯（如清明距赤緯之卯亥。）之正弦也。蓋戊丑九十度象限之比例。同於戊亥二十三度半弧之比例。故可用戊丑弧截戊亥弧。因即以截戊甲巳線。戊甲線在戊亥弧爲正弦。而在辛甲弧爲切線。則用正弦則如用切線矣。於是又將自乙至各弧界所作線。引長之。使與午正時刻線相交。則其相交之各點。即午正各節氣之日影界也。（最北一點乃冬至日影界。最南一點乃夏至日影界。以次爲各節氣。）提法用正切線取二十三度半底。後隨取二十二度四十分。二十度十三分。十六度二十三分。十一度三十分。五度五十五分。各底。自甲左右點記戊巳線上。乃從各點向乙作線。與前法合。問各度數。從何取之曰。依八線表。以乙戊半徑爲一尺。（八線表半徑乃全數。）檢查戊亥弧之正弦。乃三九八七五。用之爲戊丑象限弧半徑。是一尺折爲三十九分八毫七絲五忽也。次檢十五度之正弦二五八八二。照例折之。三九八七此。得一零三二。檢表即得戊亥弧之五度五十五分。又檢三十度之正弦五。照例折得一九九三七五。檢表即得戊亥弧之十一度三十分。餘可照查而得。又問此於辛甲弧正切也。如下圖。卯亥乃戊亥弧之十一度半也。其正弦卯辰。從卯向乙作割線。割戊甲線於午。得午甲乃辛甲弧之十一度半申甲弧正切也。於是成大小兩句股形。法爲以乙卯比卯辰。若乙午與午甲也。故得戊亥弧之正弦。即

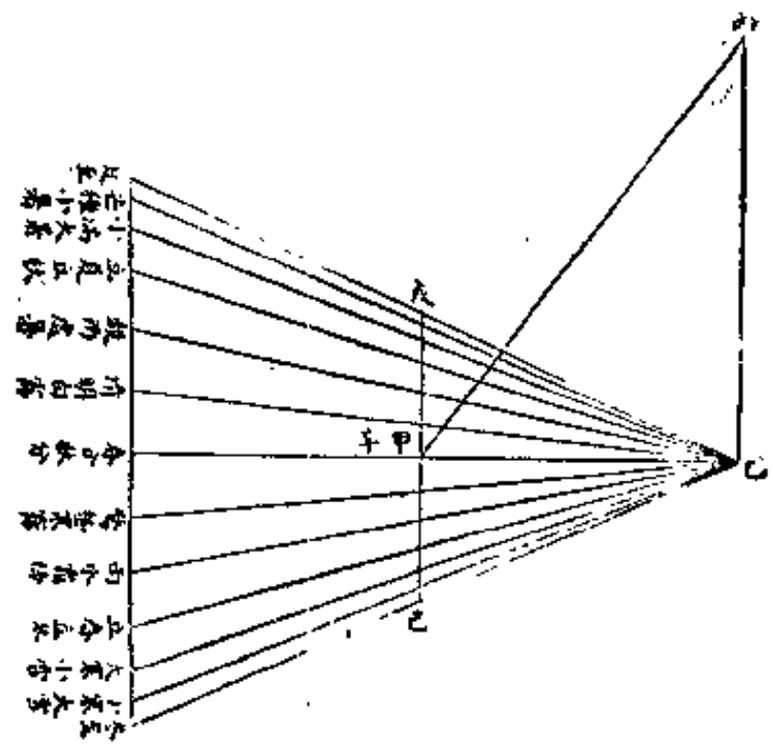


得辛甲弧之正切。

若求求初節氣線。則將乙戊巳三角。併乙戊乙甲乙巳等十三線。及丙乙線照式畫一圖。又以乙甲爲半徑。取十五度（未初距午正也。）正割度。點記乙甲線外爲乙辛。復將十三線引長。註明節氣。置於上圖未初線上。以此圖之丙。合於上圖之丙。以此圖之乙甲線外之辛。合於上圖未初線之辛。（辛乃未初線與赤道相交之點。納甲爲午正線與赤道相交點也。）乃於各節氣線。與未初時刻線相交之處。作各點誌之。即得未初各節氣日影界。（最遠爲午正線上之乙戊巳三角於未初線上也。）餘做此。

一法。設丙乙戊巳爲丙壬子癸。蓋移丙乙爲丙壬。移乙甲爲壬辛。移戊巳爲子癸也。照上法。以壬辛爲半徑。用比例尺正切線法。取二十三度半等切線度。爲各節氣日影界。問乙辛不長於壬辛乎。曰。乙辛爲未初日影。猶乙甲爲午正日影。本立線也。今斑作平線。則其度不真。何者。乙甲與辛甲。如十字。成乙甲辛句股形。則乙甲股也。乙辛弦也。試照乙甲度。截午正線。自甲至庚。則甲庚即乙甲股。復從庚作斜線至辛。則辛庚即乙辛弦。是辛庚乃乙辛真度也。今照庚辛度取壬辛。以爲乙辛真度。則乙辛之長乃假長耳。乙辛既移爲壬辛。則丙乙亦移爲丙壬。　移法。以丙乙爲半徑。運規作員。而照庚辛度作壬辛線。切於員邊之壬。因自壬向丙作丙壬線。則丙壬必等丙乙。蓋皆爲運員之半徑也。其餘時刻線。各節氣月影界。做此。



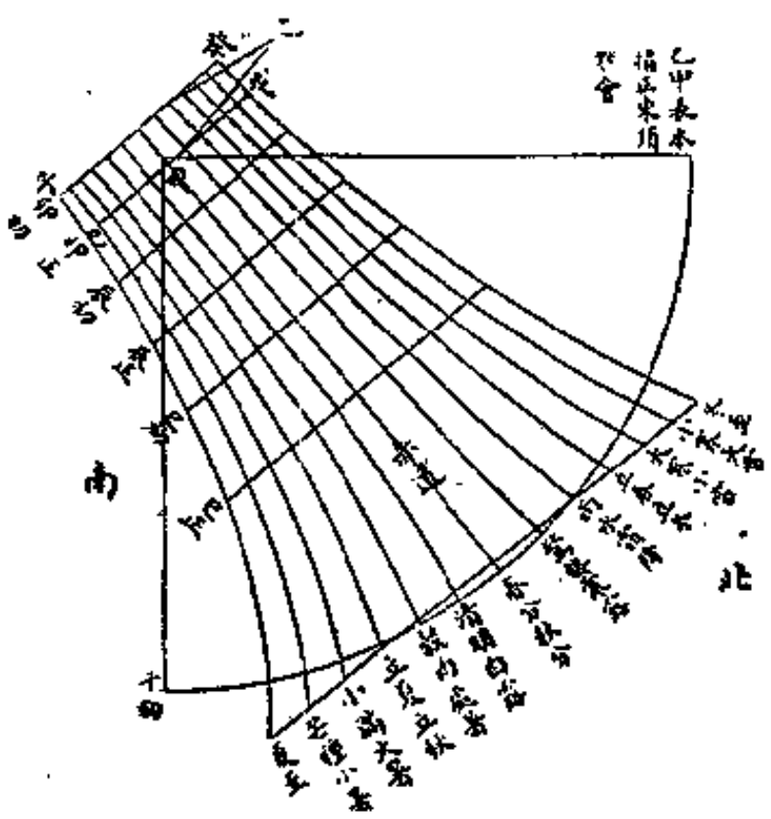


立面日晷作節氣線法。

如欲於向南壁所作時刻線上作節氣線。問其法若何。法照前條但改南北爲上下耳。蓋上條乃平面日行赤道北。則影在南。行南則影在北。此乃立面日行赤道北。則影在下。行南則影在上也。

問欲於向東壁所作時刻線上作節氣線。其法若何。法做上條。以乙甲表二上條以乙內爲表。此以乙甲爲表。此爲半徑。作戊甲巳切線。用比例尺正弦線。比得二十三度三十分。二十二度四十分。二十度十三分。十六度二十三分。十一度三十分。五度五十五分之各切線。度於甲左右作誌。卽得卯正各節氣日影界。

如求卯初各節氣影界。則於卯初線與赤道相交處作點。從乙至點作暑影線爲半徑。此如上條取來爲切線之用。王幸肇生本。致篡。卷。則十關無秋右算



右算迪八卷　國朝何夢瑤撰。按先生事蹟。具見阮通志。及粵臺徵雅錄等書。其所著已刻者。有洛芳園詩鈔、莊子故、廣和錄、制義焚餘、醫碥、婦痘嬰三科輯要、傷寒論近言、胡金竹梅花四體詩箋、大沙古蹟詩各種。未刻者。有洛芳園文鈔、詩續鈔、皇極經世易知、紺山醫案、針灸吹雲集、方程論纂、移橙閒話、秋舲金錢隆紀聞、羅浮夢、媿金盒、紫棉樓樂府各種。國朝二百年來。粵人論撰之富。博極羣書。兼通藝術。無踰先生者。算迪自序。亦見洛芳園文集。故阮通志、南海新志藝文略載焉。而與是書詳略稍異。先生曾删訂算法統宗。及輯梅定九朱吟石兩家之書。共爲四卷。繼復鈔撮數理精蘊。得八卷。合爲一書。故共得十二卷。今是書祇八卷。而第一卷因乘併減。祇錄筆算諸算數條。於珠算之乘除口訣及定位諸法缺如。則必以舊纂四卷已詳言之。故不復贅。是此八卷爲續纂之本無疑。而序稱合爲十二卷。方足原書卷數。殆未完之帙也。又卷二目錄方程下註云。詳方程論纂。卷三測量下註云。詳三角舉要纂。是測量法亦原本所無。今既補入。亦應求方程論纂補入。而固不可得。特刪去詳三角舉要纂六字。勿致兩歧。又測量下亦當有句股測量、三角測量兩子目。以原書如是。姑仍之。是書爲曾勉士貽文影鈔藏本。廿年前。與吳石華廣文欲醵金付梓。竭江鄭堂上舍序焉。而終不果。茲借鈔存。爰囑鄧生廣文、校畢。謹之梨棗。聞先生遺書。業多散失。茲纂四卷。殆不可聞。俟購求之。丙午長至後三日後學伍崇曜謹跋

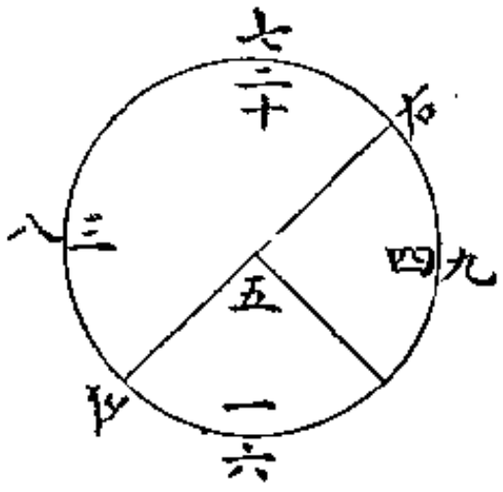
算略

算學總論

算學有線面體三部。有方田至句股九章。算之者有籌等珠盤三用。面要不外併減乘除四事。併如散線幾條。續長若干。減如截去長線幾尺。倘存若干。乘謂由線求面。由面求體。如用版寫字。界分橫容十行。每行直容十字。計得面積百字。是爲平方。竪起十版。計得體積千字。是爲立方。橫線短少。直線加多。是爲長方。除謂攤開。如有字四百。要分二十五行。則以二五爲法除之。俗名二歸五除。攤得每行十六字。若要橫直均齊。則以平方開之。攤得橫二十行。每行直容二十字。自乘二二如四也。若有字八千。要分每頁每行與字均齊。則以立方開之。攤得二十頁。每頁每行字數同前。再乘二四如八也。若有字十六萬。要分每卷每頁每行與字均齊。則以三乘方開之。攤得二十卷。每卷每頁每行字數同前。若有字三百二十萬。要分每套每卷每頁每行與字均齊。則以四乘方開之。攤得二十套。每套每卷每頁每行字數同前。餘可類推矣。他如由少問多。由多問少。則乘除互用。以明似異實同。謂之比例四率。皆由已知實數。以求未知虛數。

南海馮經世則撰

河圖



方圖立幹

方圖中有萬物。方圓中有萬數。凡圓輪。自圍邊至心爲幅。兩幅前長爲徑。大率徑一圍三。按圍中五爲幅。則十爲徑。而六七八九外共三十。如圍也。凡圓內容方。三分之二方內容圓。四分之三。皆如是。物半圓重三十錄。復翻爲方。得二十錄。復翻爲圓。得十五錄。復翻爲方。則得十錄。按圍外合六七八九。共爲三十。內減一二三四。可存二十。圍中十五。亦可減五存十也。

方圓徑圍

歲法三百六十。以氣圍益以朔則虛。舉中數耳。猶圓舉中數。徑一圍三。線面則圍稍盈。東物則徑反盈。如以六圍一連心計之。則徑三。復加十二圍之。則徑五。復加十八圍之。則徑七。復加二十四圍之。則徑九。復加三十圍之。則徑十一。若不計心。則皆徑

圍中生數。一二面對。三四橫對。至五居中。一外加五。成六。若復加五。則成十一。復加則成十六。加至極多。仍一六耳。二七、三八、四九、五十、亦然。故各有合。內一對七。成三。外六對七。亦十三。內三連一。成四。外八連六。亦十四。內二連四。成六。外七連九。亦十六。內三連一。成四。外八連六。亦十四。內二連四。成六。外七連九。亦十六。內四連一。成五。外九連六。亦十五。內三二連四。成九。外七八連九。亦二十四。內四一連三。成八。外六九連八。亦二十三。內一四連二。成七。外六九連七。亦二十二。內二三連一。成六。外七八連六。亦二十一。

自乘共五

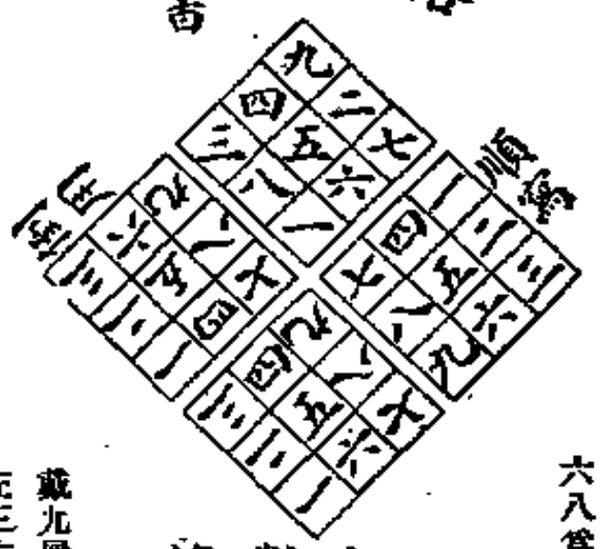
自乘一一仍一。二二而四。問共五矣。三三而九。四四一十六。亦共二十五加以五五二十五。共五十五。如自乘。一一仍一。二二而四。問共五矣。三三而九。四四一十六。亦共二十五加以五五二十五。共五十五。如圖金數。又六六三十六。七七四十九。共八十五。又八八六十四。九九八十一。共百四十五。加以十五爲百。共三百八十五。是皆五也。盡其一。亦全經爻數。

相乘所合

圖位。一六、二七、三八、四九、既各有合。一乘固不須乘。六乘亦即各仍其位。如六一、仍六。六六、三十六。六三、一十二。六七、亦四十二。六三、一十八。六八、亦四十八。六四、二十四。六九、亦五十四。是也。二七亦然。二乘一、六、二、皆二。七乘一、亦七。與二也。二乘三、八、皆六。七乘三、八、亦一與六也。二乘四、九、皆八。七乘四、九、亦八與三也。三八亦然。八乘一、六、皆八。三乘一、六、亦三與八也。八乘二、七、皆六。三乘二、七、亦六與一也。八乘三、八、皆四。三乘三、八、亦九與四也。八乘四、九、皆二。三乘四、九、亦二與七也。四九亦然。四乘一、六、皆四。九乘一、六、亦九與四也。四乘二、七、皆八。九乘二、七、亦八與三也。四乘三、八、皆二。九乘三、八、亦七與二也。四乘四、九、皆六。九乘四、九、亦六與一也。五十亦然。五乘天數。皆五。若乘地數。皆

一圓三邊增至大多而一心不增也方內容圓四分之三亦不計心如方東九九八十一其圓三十二從心不動四分減一則爲圓東連心六十一其圓二十四矣方東七七四十九其圓二十四從心不動四分減一則爲圓東三十七其圓十八矣是凡方圓徑同者圓積圓圍皆得方東四分之三也圓內容方三分之二亦不計心即如圓東三十七從心不動三分減一則爲方東連心二十五此其大略也線面圓徑十丈則圓三十一丈四尺一寸五分零徐岳說周百尺徑三十二圓扁疎率即徑七圍二十二與徑五十周百五十七來兗有過不及之差莫若九倍徑七併徑五十作一百一十三亦九倍圓二十二併周百五十七共周三百五十五尤爲加密凡方內容圓圓內復容方者內方得外方之半則圓得外方四分之三而內方得二可知矣

洛書



順成洛書

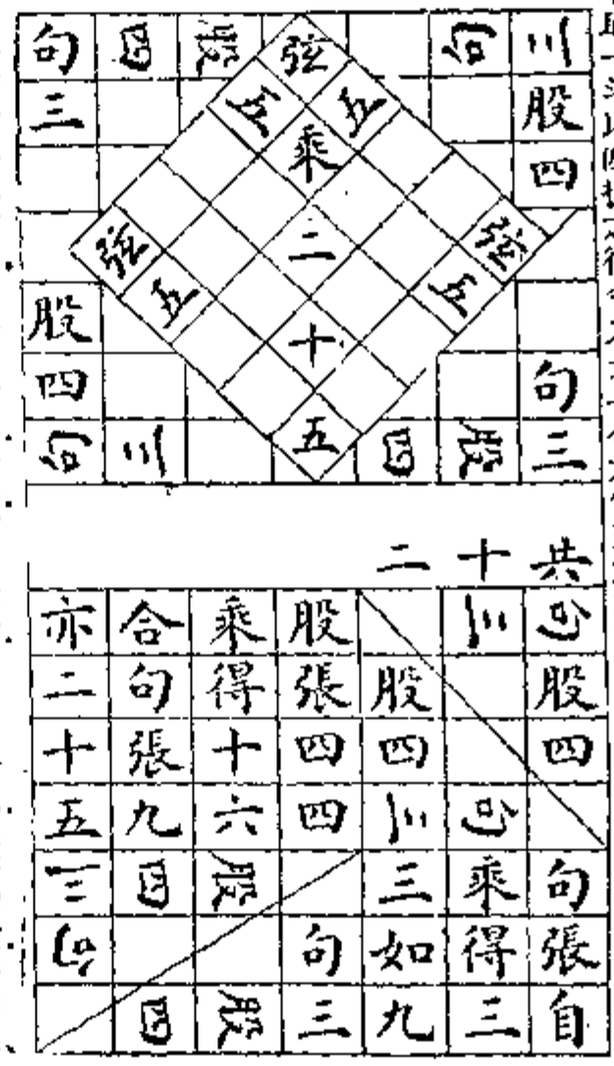
二八對換

順寫自一至九排列平方或以一向上陽動對換陰靜不移或以九向上陰動對換陽靜勿移皆成洛書或下寫一二三自右而左順加四五六自左而右復加七八九自右而左紙將二八對換亦然皆中五不易外具變易交易之理

洛書對連

自下右旋一六成七而連七七二成九而連九九四成十三而連三三八成十一而連一四三成七而對七八一成九四三成十六而連六六七一成十三而對三二九

五、其十五、九五六二五也。欲致古量當今幾何、知釜庾、則上面釜十爲鍾、庾十爲秉、不須秉秉下面升斗是區。可坐而定矣。釜、周禮作脯、廣尺、深尺、其尺當今六寸二分五釐、相乘、得今三十九寸客六分二十五萬、爲面之積。蓋中方以百釐爲分、百分爲寸也。再以六二五乘之、得今二百四十四寸一百四十分寸之六十二、百二十五釐爲體之深。蓋立方以千釐爲分、千分爲寸也。千寸爲尺、則今四斗二百五十寸、則今一斗、今二百四十四寸有奇、不足一斗、以四折之、得今九升七合六勺五六二五耳。十倍之、得九斗七升六合五勺六二五爲鍾、四分之、得二斗四升四合一勺四零六二五爲庾、十分之、降斗爲升、則區也。四分之、得六合一勺零三五一五六二五爲豆、又四分之、得一合五勺二五八七八九零六二五爲石之升也。



橫七直七乘四十九、除各句股共二十四、故存二十五、按圖、方邊七者、面積四十九、照盡句股、即句三、股四、弦五、若每目各加井字、三其方邊、爲二十一、即九其面積、爲四百四十一、照盡句股、即句九、股十二、弦十五、又每小目各加小井字、三其方邊、爲六十三、即九其面積、爲三千九百六十九、照盡句股、則句二十七、股三十六、弦四十五、又每極小目各加極小井字、三其方邊、爲一百八十九、即九其面積、爲三萬五千七百二十一、照盡句股、則句八十一、股一百零八、弦一百三十五矣。句股即矩、周髀經曰、候矩以望高、覆矩以測深、臥矩以知遠、今以方圓代之、理同而法更捷、並附用法於後。

句股說略

橫曰句、直曰股、斜爲弦、句股相減、曰句股較、句股相併、曰句股和、股弦之差、曰股弦較、句股之差、曰句弦較、弦與句股併相減、曰弦和較、弦與句股差相減、曰弦較較、股弦相併、曰股弦和、句弦相併、曰句弦和、句股之差併弦、曰弦較和、句股弦併、曰弦和較、句股各自乘、相併、爲弦實、平方開之、得弦、股弦各自乘、相減、餘爲句實、平方開之、得句、句弦各自乘、相減、餘爲股實、平方開之、得股、倍弦實、減句股和自乘、開其餘、得句股較、倍弦實、減句股較自乘、開其餘、得句股和、併股弦、除句實、得股弦和、句股和自乘、減弦實、以弦較較除之、得弦較和、併句弦、除股實、得句弦較、即句弦差、以除股實、得句弦和、併股弦、除句實、得股弦較、即股弦差、以除句實、得股弦和、弦較和除之、得弦和、弦和較除之、得弦較、弦較較除之、得弦較較、半之、爲弦實、併句股爲法、法如實而一、句股之容方也、以句乘股、倍之、爲實、句股弦併之、爲法、實如法而一、句股相乘、以弦除之、即正角之中垂線也。

楊輝算法札記

宋景昌撰

楊輝算法凡六卷。田畝比類乘除捷法。分上下二卷。算法通變本末。乘除通變算寶。法算取用本末。合爲上中下三卷。續古摘奇算法。別爲一卷。奮撫遺名。儀徵阮相國元和李茂才俱目爲楊輝算法。今亦仍之。輝於算術。雖未可謂精深。而市肆問超徑等捷之術。變于採摭略盡。且其中開方演段之法。又足與秦道古諸相發明。故續刊于其所著詳解九章之後。特寫本多殘闕脫譌。屬江陰宋君勉之爲之校覆。可補者補之。譌者改之。并作札記。非非有所匡正。以誌校訂之不苟云爾。開朝鮮國尙有傳本。（見續刊算學啓蒙序。序係順治十七年朝鮮通奉大夫守全州府尹金始振譔。）海內君子。倘能訪求校正。使闕者復完。則余且不憚重爲鳩工也。

道光二十二年壬寅孟夏既望上海郁松年識

楊輝算法札記　目錄

楊輝算法目錄

田畝比類乘除捷法卷上
田畝比類乘除捷法卷下
算法通變本末卷上
乘除通變算寶卷中
法算取用本末卷下
續古摘奇算法
札記　附

楊輝算法札記

江陰宋景昌勉之氏識

原寫本每葉二十六行至三十二行不等行二十六字

田畝比類乘除捷法卷上

今有直田廣三十六步脫六　後以三題比類直田題誤田文一誤二

直田步下帶尺者　乘得三千二百一貫六百誤三八誤六　相乘得二百二十五萬五千七百五十二

直田步下帶寸者　縱三十六步二尺八寸二寸二百誤一百　以畝法六十萬寸除之除餘　便以廣下三尺四寸三誤二　以縱下二尺八寸脫下　比類下闕二字　以六錄作兩下二因二畝闕三二誤三　比類闕比　法上添八以乘外圍

田方二里　假如田方闕假如　便當以三分五釐闕作上　竝闕二字　外圍下闕二字以八除之下闕一字

四田六法闕圓田六　十二而一闕十二　周徑相乘四面一闕相乘　竝周三徑一闕三　七因之如八十八而一闕七闕下八　以七乘周闕七闕後同　周徑相乘四而一闕闕周徑相乘　徑自乘三之四而一闕闕徑自　得一百八步脫步　半周自乘三而一闕半周三而　又七乘之闕七　以八十八除之闕十八　不可用圓出術闕用圓　畹田下周三十步徑十六步闕一十　一百二十步闕答曰　圓用周三徑一之法闕圓用誤田　合徑一十六步及得一百二十步意　又方闕闕大半今惟補闕周三十步徑十六步及得一百二十步意　臣山外周六百四十步闕周六　答曰二頃五十三畝八十步闕八十　得二十四萬三千二百步誤二萬四千三百二十步　即句股田勢田誤曰　今有牛角田闕牛角

今有環田　答曰二畝五十五步闕二闕五五　除得荅數闕得　術曰并中外周闕術　以少減多餘爲實十二而一闕以少減十二而一　外周之數上闕四字　以內周減外周闕以內周減外　環田上闕六字下闕二字　不可不審下闕一字　題云中周六十二步闕步　合徑八步二十四分闕十誤刊作徑十二步誤刊倒　合得七百四十五步一百九十分步之七十五闕百四闕下七　分母四通六十二步闕六十二　比類闕類　本法外周加六闕加

圭田三法用半廣以乘正從闕以乘　用半縱步闕半　半縱乘廣圖乘誤東　句乃闕步闕闕　問田幾何闕田幾何　荅曰四十八步闕荅曰闕八　闕八步闕闕　長十二步闕四　以下田塍周圍十四題闕下梯田三法長十二步闕二　半長六步闕六　草併上下廣得十四闕四　合徑八步二十四分闕十田塍周圍　其用梯田法其誤並　一頭廣四十步闕四十　荅曰十五畝四十步闕畝　中廣八步闕廣　以正從十二步乘之十誤乘　三廣田一頭廣四步田誤四闕一段闕段大　以梯田法作兩段半梯田求爲是闕以　併上下廣折半闕半　中周六步外周三十步闕六闕下周　草曰倍中長得十六步倍得竝誤併

田畝比類乘除捷法卷下

五曹云方田　荅一百八十三畝三誤二

五曹四不等田　草曰句闕十一步句誤內　又證梯田闕梯田誤曰

直田闕不及長問闕　截長二十四步爲方闕二十　又商證闕四步又誤人

直田闕不及長問長闕共　共三千六百闕三　闕意法草同前草誤章

直田長闕共先求闕　從尾末位約實約誤終　上商闕二十闕上　得四百益積得誤乘　次廉之下亦證隅四次廉誤廉次　一長一闕共六十爲從方闕共　便用減從闕減從　須用減從闕之股闕

證積八百六十四爲實闕四爲實　以上商命餘從四十餘積八百闕除　餘從二十步一退闕二十闕百　以少減多餘一百四十四闕一百四

直田長闕共先求長　證積爲實下闕一字　餘正積三十六闕正　以下復命上商除實命誤合

直田長闕共闕長多闕　一段差方積闕一　餘得差方一段闕餘得　又四因田積得三千四百千誤

直田三長五闊共問元闊闊三　又上商闊四步又誤入商誤置　徐八命上商除實闊上
直田三長五闊共問長　術曰五之積步爲實五誤三　以三爲負隅三誤五　五之田積得四千三百
二十得誤德　復以上商三十命餘從從復誤後
直田一長二闊三和四較共問闊　三和內有三長三闊并入一長二闊三和四較共問闊
爲四長闊四　所以用八因積步闊以用　命上商闊二十除實餘一千七十二餘誤除
直田一長二闊三和四較共問長　一之積爲實脫爲實　倘餘正積一千二百九十六正誤負　以減
七十二餘從從一百六十八闊二闊從　又上商長六步命隅八得四十八并從得誤乘闊十八并
方田圓田各一段　只云方田面與圓田徑和等闊徑　七爲隅算闊七爲隅　而四圓田恰及三箇方
田闊三箇　餘二千七百七十二步千誤十
重下闊一字
圭積一段　今於小頭截地四百五步問所截長闊各幾何闊五闊問　開平方爲截長開誤闊闊平
梯田一段　二因積積元長乘之闊積元長　爲從法闊爲從　開方除得截長長誤闊　截長五十五
步長誤積　又草曰草誤章
梯田長九十步闊梯田　開平方除之得截闊　餘闊誤闊截
梯田長一百二十步　今自截長北頭一半闊今　又併北闊爲所截闊闊截
環田自外周截積　以少減多脫以
環田從內周截地田誤曰　二周相減周誤減
圓田從邊截積　得四千九十六步爲實脫爲實　下廉副誤弓
圓田於內截弦矢田　併矢四步闊矢四
錢田積七十二步　得內方之數脫得　又面徑乘內方十二段乘誤之　命從方除實方誤命

算法通變本末卷上

諸家算書　本鉤深致遠之法脫遠
開方乃算法中大節目　二曰開平闊開誤積　庶久而無失忘矣忘誤忌
九章二百四十六問　只須一日下徧徧誤編
下乘加減　言如對身脫對
又三角堢底層四箇脫四箇
四隅堢底層六箇　中加半　中加半六箇半半竝誤半
每人給米五斗　荅曰荅誤若
發二千七百四十六貫買田　五因以代二餘也二誤三
支錢二千七百四十六貫買綾　一千六百四十七丈六尺丈誤文　六因以代一六六六除也六四誤

四因　四上定得丈丈誤文
錢二千七百四十六貫買銀　總餘一十三文七分三益十三誤十二
細物一十二斤半　得二百一十九斤六分八益脫六
身前因謂自十一至十九謂自誤自謂
二百三十二斤每斤三十一文　云二三身前下如六闊前下如六
銀二十四兩七錢準脫此　準脫上　曰丌誤一　以實上四因下三位法四誤曰
損乘　是反用九歸之術定下當有闊文
商除二法　其一實下闊一字　言十過法身闊言十　其二實下闊三字　言如對法身闊如對　以
價爲法求物數者闊求　隨法尾所指處闊指處
出錢七百二十九貫　以求率爲法求誤永
乘除通變算賣卷中
加一位術曰以所有物數爲實闊位術曰以所　以所求物價一後零數闊一後零數
足錢九十六貫二百五十文問伸作七十七陌幾何闊六貫二百五十文問伸作　草曰足錢爲身身下
加三闊爲身身下誤自乃三誤曰
出錢二百七十四貫　得四十三斤闊十三誤二
加二位闊二
官收稅錢　置總錢三百四十二貫闊三百四十二貫　次加一加舉折半闊加舉折半
因次加一二如二闊先加二二次加一二如二　先加二二如
重加術闊重　定位趄下當有闊文
稅錢二百四十七貫　法身下有二位法誤廾闊身下有　草曰置稅錢爲身闊曰置稅錢
文九分五益又誤已闊草置一文
稅地一百七畝畝價一十貫六百文闊畝價一十貫六百文　定十貫闊十貫　云一
圍闊塗　云六七加四十二云誤六　云一七加如七闊一七
加上闊二字　法曰如加二位之法闊二位
銅二十九鉈　重身闊二重誤丌　續入身九成四箇五益於元九位上成四誤盛位
誤二身　命二三加如六闊六　又置二十三斤爲身闊二十三　定十斤闊定十
三斤川誤一　命銅鉈九加二十七闊加二誤一
案凡算術皆以十進此條前一術獨以五進用法迂曲不如以十進之徑直
減法四術闊減法
減一位術曰闊減一位　從實首位存身得數闊存身得　定位如除闊如

元納銅子錢關頭子。　元放稅錢每貫扣頭子錢五十六文。關每貫扣頭子五十六。　草曰置元納錢數
而折半作四貫七百八十八文。關元納兩折半作誤乞
減二位術曰。關減二位。　定位如除。關定位如
米九十七石。　繁奏上。關一字。　草曰三因積數。三誤四。　爲二百九十一石九斗三升。關石九。
隔位減。關隔位。
絲每一十兩。關絲。　隔位減三合。問。關隔三。
關問。　三減六　命二三減六。　乎。關丁。　減二十一　存七命三七。關七。脫三七減二十一。案此條算式。皆
從左向右退讀。
求一代乘除說。　則用求乙法。乙誤之。　莫不隨趨下。關二乎。其下。關一字。　後趨以下。當有關文。
錢二百三十七貫。　折總錢數折作一百一十八貫五百。關錢數折作。
三百四十九人各支粟。　不用求一草。關不。
二百三十八畝每畝二百四十步。關上二百。　倍畝數得四百七十六陌省。關退位用七因合問。關七因。
二百三十八畝每畝收粟二石七斗。　九歸粟數。關九。
九歸詳說。　自合仲下。　仍用商除下。　歸奮原下。並關三字。　必上。關一字。下。關一字。
九歸新括以古句今注。俾存之。今誤入。
歸數求成十。　退五成十。五誤成。
足舡米二百二十九石八升。　起八十。　三作一百入前位。關超作一百。　乃得貳伯柒拾陸石。關伯柒拾
石。案此條及下條算式。皆從左向右退讀。
田積二千九百六十七步。　見二下六十二。關十二。　退六十九作一百。關作一百。　見五下二百十七。
二誤一。關七。
算無定數詳說。　且問二十三四下。關二字。
銀二百三十七錢。　云二退一五四。關一。
踏括不可入題者。　隔位損之。關隔。　以三命三。以三誤以二。
法算取用本末卷下
夫算者。　問題上。關一字。
田田徑七十六步。　先因七云三七二十一。關三七二十。

面田長九十步。關七十步。脫關。　而上。關一字。下。關一字。
二十一至二十九。　倍位加一。一誤二。　一定百退七十七。關七十七。
物二百三十六斤。　又命三十貫三誤二。
三十一兩。　當二百七十。關當二。　二百七十爲法二誤一。關法。
綢六十二匹每匹四丈。丈誤文。　又損三同三誤一。
五十一。　六因九因。關因。　三因加九。關九。
綢五十七匹每匹五丈一尺。關綢。丈誤文。　當尺數三因。關尺數三因。
六十一。　四因加七。關七。
七十七陌省。　退位用七因合問。關七因。
足秤一百二十六斤。　當斤數三折半。關三。　又九因合問。關九。案。足秤展省用一
秤一斤。當省秤一斤四兩。然則省秤一斤。當足秤一十二兩八錢也。
百四八加二加乙乙用九歸。乙乙誤二。
百六一。　百六三加六三。關六三。　百六五。加一加五。一誤九。　百六六加六六。關
百七一。
田長一百三百。　二百五五誤三。　二二乙。誤二乙乙。　連身加二三。誤一三。　加
二百一至三百。　二百五五誤三。　二二乙。誤二乙乙。　連身加二三。誤一三。　加
倍之加二三二誤一。　二五五身前五因折半。身誤連。　二六六加四加九。關九。
一四誤因。關一。　二八五五誤三。　二八六倍之加四三四誤一。關三。　二八九
九九加三退七七三誤二。
一至九總用歸法。　加五九歸五誤二。
羅三百四十五丈每疋長五丈。丈皆誤文。
足秤二百三十二斤。　身內減六合。問。脫合。
田積六萬六千二百四十步。　用六因九歸。關因九。　安知下。關二字。
三十一。　三十三誤二。
五十二。三　三十三歸減七三誤二。
六十一。　加五減乙九歸。關歸。　六十九二因減三八。關八。
八十一。　加五減二九五誤三。
九十一。　九十三六歸減五五。關五。

一百三十二人分酒三十四石三斗二升二課三。
百四一　百四七七歸三歸七歸上七歸課八歸。
百六一　減一減五五課三。
管銀三千七百九十兩　荅曰二百三十四斤四課五。
四百二十貫　於貫下關一字。
羅四百九十一丈　用折半八歸代八課六。
二百一。二百三減四五減五八關五八　二百六折半隔位減三關三。
上二課一。
米六百二石一斗。　還八九二成十關二成。
二三一二課一。　二三四減三減八減三課減二　二三五六因減四一關減四一　二三八減四減七。
關減七。
六百七十五貫七百。　共得二百九十正。得課荅。
二四一。二四五五課三。　二四六減二三折半減二課減四。　二六三四因隔一位退五二關下二。
二八三三歸隔位還一七還二八三成千。脫還。
綴古攝奇算法
羅七尺。　羅尺價三十六文。文課丈。　共積分身術。共課臣。　先求綫價術。價課羅。
雞鴨一直五文。　買雞百隻。雞課母。　問結母還各幾何。結下術得。　各以雞雞三因之。關之。　得十一
爲雞母數關一。
餞一百。　綠橘一枚三文。脫一。　餘二百分爲實。二課三。
醇酒每斛七貫。　買酒十斛。十課七。　以共價七貫三因作二十一。三課二。
二乘四除。　九乘四除互換。互課五。
二乘五除。　七乘五除加四。四課因。
兵士三千四百七十四人。　母相乘爲實。實課法。
題數無容者。　前三法不下。關一字。
三人均一百。　當以五爲衰。當課衰。　以九十五乘列衰。關以。
今有四人分錢。丁又課丁收　丁前竝脫。
問賊人分所盜絹。　少七疋　多六疋。正竝課足。　上并得八十四爲疋。八十四課四十八。
假如賊人盜絹各分一十二疋。關各。　十二乘九人得百零八。全脫。
假如自方五尺。　句五股五各自乘。關五。
張丘建算經問圓材。　以七除之。七課寸。

九章欲將方積爲。　亦可竝行不廢。關廢。
四曰三除長策與上文不相襲。當有關文。
直田長七百二十尺。二課一。
田方七十二步。　以題數立法者。關法。　三分得二十一。就關得。
海島題解魏劉徽注九章注課注。
本經今有望海島立二表。　人從前表卻行。脫前表。　取望島峯與表末參合。表末課前表。　宜云島峯
海島之頂上脫峯。　立兩表齊。謂立表木令端直。關立。脫齊。木課末。令課之。　以人目於木末望島。關
以人目木課本。　爲前表之始。關始。　於木末相望。木課本。　二去表相減爲相多。脫去。減課去。　表
高乘之爲實。實乘課乘。關之。　臣淳風等謹案。謹案課以。
假如竿不知高。　除之得三十尺。脫得。
有竿不知其高。去人立遠四十尺。關有竿不知其高去人。　用窺穴望表與竿齊平人目。窺穴高四尺。關
表與竿齊平人目。　九章以表望山術曰。全關。　乘表去竿遠四十尺。關尺得二百四十尺。關尺得二百四
十尺。　加表一丈。關加。　凡股中容橫句中容直。關凡股中容橫句中。　圖關右上角。意明。不補。　是

補輯人傳

宋

楊輝

楊輝字謙光。錢塘人。著算法六卷。其目曰田畝比類乘除捷法。上曰田畝比類乘除捷法下曰算法通變
本末。曰乘除。通變算寶。曰法算取用本末。曰續古摘奇算法。其田畝比類乘除捷法。自序曰。爲田畝算法
者。蓋萬物之體。變段終歸於田勢。諸題用術。變折皆歸於乘除。中山劉先生作議古根源序曰。入則諸門。
出則直田。蓋此義也。譜成直田演段百問。信知田體變化無窮。引用帶從開方正負損益之法。前古之所
未聞也。作術愈遠。圖究本源。非探賾索隱。面莫能知之。輝擇可作關鍵題問者。重爲詳悉著述。推廣劉君
乘除之意。五曹算法題術。有未切當者。僭爲刪改。以便後學君子。目之曰田畝比類乘除捷法。庶少裨淺
引之悌徑云爾。時德祐改元歲在乙亥也。楊輝算法

論曰。輝所著書。載於文淵閣書目。訪之三十年。通人學士士俱未之見。嘉慶庚午。余以翰林學士充文頒
商提調官。於永樂大典中。鈔得楊輝攷古及□□□□等。約百餘番。關酒。悟淮安周吾友江上舍鄂堂。
排比整齊之。然掇拾殘賸之餘。究非全秩也。頃聞蘇州黃蕘圃主事至。得宋刊楊輝算法。亟周何君夢
華亮識。假錄其副。流覽一過。知輝於此學。未云淺造。因就比類重修議古截田諸問。皆天元如積之術。其

同方步法縱橫布算之式。與秦道古數書同。此即出於中山劉君者也。通變卷內。有代乘代除各三百題。今市井俗人所謂珠歸者。正復相似。考夏侯陽算經。已有以畸添之身外減變之語。蓋此種超徑捷技之術。濫觴於唐以前矣。書中所稱應用算法詳解算法指南算法九章纂類議古根源辨古通源各書。今皆未見。不審海內尚有流傳之本否也。又法算取用本末卷有吏仲榮名。未詳何人。當致

向聞錢塘開言。曾有楊輝算法。舊與一浙人。三十年來。博訪通人。皆未之見。歲庚午應順天試。留京師。在李崇門侍郎寓邸。見雜鈔算書。約百餘番。乃阮芸臺中丞提調文頴館時。從永樂大典中撫錄者。中有楊輝摘奇數條。始得略覩梗概。究未見全書也。今年夏。復翁夫子於同郡故家得此書。皆散葉。且頗倒錯亂。殊甚。暇日摘余至百餘一慶。相與驗其文義。排比整齊。得書六卷。首尾序目無缺。失喜命工裝成一巨册。檢而藏之。由是識與不識。咸知有希世寶矣。因取比類重修。遂古根源。諸大元如積之術。其開方步法。從橫布算之式。與秦道古數書正同。通變卷內有代乘代除各三百題。此即今人所謂飛歸法。放夏侯陽算經。已有以畸添之身外減變之語。蓋超徑捷技之術。濫觴於唐以前矣。書中所稱九章海島孫子五曹張丘建等。今皆刊本通行。其應用算法詳解算法指南算法九章纂類議古根源辨古通源各書。則未知尚有流傳不也。楊輝。字謙光。錢塘人。序作於德祐乙亥。嬴國公元年也。法算取用本末。有吏仲榮名。未審何人。當致。嘉慶甲戌重陽日元和李銳跋。

務民義齋算學

測圓密率卷第一

清　徐有壬學

第一術

圓徑求周

三因圓徑爲第一數．四分第一數之一．二除之．三除之．爲第二數．四分第二數之一．九乘之．四除之．五除之．爲第三數．四分第三數之一．二十五乘之．六除之．七除之．爲第四數．四分第四數之一．四十九乘之．八除之．九除之．爲第五數．四分第五數之一．八十一乘之．十除之．十一除之．爲第六數．順是以下．皆如是遞求．至單位下．乃相併爲圓周．

此杜德美原法．秀水朱先生依法步算．徑一者．周三一四一五九二六五三五八九七九三二三八四六二六四三一八六三六七四七二二七九五一四．周十者．徑三一八三〇九八八六一八三七九〇六七一五三．七七六七五四六六九六三八九〇五六六六一．

第二術

圓徑求面積

徑自乘．三之．四而一．爲第一數．四分第一數之一．二除之．三除之．爲第二數．四分第二數之一．九乘之．四除之．五除之．爲第三數．四分第三數之一．二十五乘之．六除之．七除之．爲第四數．四分第四數之一．四十九乘之．八除之．九除之．爲第五數．四分第五數之一．八十一乘之．十除之．十一除之．爲第六數．順是以下．皆如是遞求．至單位下．乃相併爲圓面積．

第三術

球徑求體積

球徑自乘再乘半之．爲第一數．四分第一數之一．二除之．三除之．爲第二數．四分第二數之一．九乘之．四除之．五除之．爲第三數．四分第三數之一．二十五乘之．六除之．七除之．爲第四數．順是以下．皆如是遞求．至單位下．乃相併爲球體積．

第四術

圓面積求周

十二因面積．爲第一數．四分第一數之一．二除之．三除之．爲第二數．四分第二數之一．九乘之．四除之．五除之．爲第三數．四分第三數之一．二十五乘之．六除之．七除之．爲第四數．順是以下．皆如是遞求．至單位下．相併爲周之自乘冪．開平方．得圓周．

第五術

圓徑冪求圓周

圓徑自乘．九之．爲第一數．副置第一數．三除之．四除之．爲第二數．四因第二數．五除之．六除之．爲第三數．九因第三數．七除之．八除之．爲第四數．十六因第四數．九除之．十除之．爲第五數．二十五因第五數．十一除之．十二除之．爲第六數．順是以下．皆如是遞求．至單位下．乃相併爲圓周之自乘冪．

第六術

圓球體積求周

五十四因球積．爲第一數．副置第一數．三除之．四除之．爲第二數．四因第二數．五除之．六除之．爲第三數．九因第三數．七除之．八除之．爲第四數．十六因第四數．九除之．十除之．爲第五數．二十五因第五數．十一除之．十二除之．爲第六數．順是以下．皆如是遞求．至單位下．乃相併爲圓周之立方積．開立方．得圓周．

第七術

圓困求積

底徑自乘．乘高．三之．四而一．爲第一數．四分第一數之一．二除之．三除之．爲第二數．四分第二數之一．九乘之．四除之．五除之．爲第三數．四分第三數之一．二十五乘之．六除之．七除之．爲第四數．順是以下．皆如是遞求．至單位下．乃相併爲圓困積．

第八術

圓錐求積

原徑自乘乘高四而一爲第一數。四分第一數之一。九乘之四除之。五除之爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之六除之。七除之爲第四數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲圓錐積。

第九術

圓臺求積

上下徑相乘。又各自乘。併以乘高四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之爲第二數。四分第二數之一。九乘之四除之。五除之爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之六除之。七除之爲第四數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲圓臺積。

第十術

環田求積

內外徑相加爲和。相減爲較。相較相乘。三之四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之爲第二數。四分第二數之一。九乘之四除之。五除之爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之六除之。七除之爲第四數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲環田積。

第十一術

圓內容方積求圓積

方積折半三之。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之爲第二數。四分第二數之一。九乘之四除之。五除之爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之六除之。七除之爲第四數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲圓面積。

第十二術

球內立方積求球積

立方折半自乘。二十七因之。爲第一數。副置第一數。三除之。四除之爲第二數。四因第二數。五除之六除之。爲第三數。九因第三數。七除之。八除之。爲第四數。十六因第四數。九除之。十除之。爲第五數。二十五因第五數。十一除之。十二除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲球積之自乘冪。開平方得球積。

第十三術

橢圓求面積

橢圓徑衰相乘。三之。四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲橢圓面積。

第十四術

橢圓橢體求積

廣自乘。以乘衰半之。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲橢圓橢體積。

第十五術

橢圓桶體求積

廣衰相乘。以乘高三之。四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲橢圓桶積。

第十六術

橢圓尖錐求積

廣衰相乘。以乘高四而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲橢圓尖錐積。

第十七術

橢圓臺體求積

倍上衰下衰從之。亦倍下衰。上衰從之。各以其廣乘之。併以乘高。八而一。爲第一數。四分第一數之一。二除之。三除之。爲第二數。四分第二數之一。九乘之四除之。五除之。爲第三數。四分第三數之一。二十五乘之六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求至單位下。乃相併爲橢圓臺積。

第一術

弧背求正弦

弧背爲第一數正　弧背自乘乘第一數半徑冪除之三除之爲第二數負　弧背自乘乘第二數半徑冪除之四除之爲第三數正　弧背自乘乘第三數半徑冪除之五除之爲第四數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求正弦

第二術

弧背求正矢

弧背自乘半徑除之二除之爲第一數正　弧背自乘乘第一數半徑冪除之三除之爲第二數負　弧背自乘乘第二數半徑冪除之四除之爲第三數正　弧背自乘乘第三數半徑冪除之五除之爲第四數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求正矢

第三術

正弦求弧背

正弦爲第一數　正弦自乘乘第一數半徑冪除之三除之爲第二數　正弦自乘乘第二數半徑冪除之五除之爲第三數　正弦自乘乘第三數半徑冪除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求弧背

第四術

正矢求弧背

矢乘圓徑爲第一數　倍矢乘第一數半徑除之三除之爲第二數　倍矢乘第二數半徑冪除之四除之五除之爲第三數　倍矢乘第三數半徑冪除之六除之七除之爲第四數　倍矢乘第四數半徑冪除之八除之九除之爲第五數　倍矢乘第五數半徑冪除之十除之十一除之十二除之爲第六數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲弧背之自乘冪開平方得所求弧背

以上四術俱本杜德美氏以後續增

第五術

弦矢求弧背

矢自乘正弦除之倍之三除之爲第一數正　矢自乘乘第一數正弦冪除之一乘之五除之爲第二數負　矢自乘乘第二數正弦冪除之三乘之七除之爲第三數正　矢自乘乘第三數正弦冪除之五乘之九除之爲第四數負　矢自乘乘第四數正弦冪除之七乘之十一除之爲第五數正　矢自乘乘第五數正弦冪除之九乘之十三除之爲第六數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數爲弦背差加正弦得所求弧背

第六術

正切求弧背

正切爲第一數正　正切自乘乘第一數半徑冪除之一乘之三除之爲第二數負　正切自乘乘第二數半徑冪除之三乘之五除之爲第三數正　正切自乘乘第三數半徑冪除之五乘之七除之爲第四數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求弧背

第七術

弧背求正切

弧背爲第一數　弧背自乘乘第一數半徑冪除之三除之爲第二數　弧背自乘乘第二數半徑冪除之五除之爲第三數　弧背自乘乘第三數加一差見下半徑冪除之七除之爲第四數　弧背自乘倍之乘第四數加二差見下半徑冪除之九除之爲第五數　弧背自乘倍之乘第五數加三差見下半徑冪除之十一除之爲第六數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得所求正切

各加差求法

第二數以下通行自乘又乘第一數得各加差分析如下第二數自乘乘第一數爲一差　第二數

乘第三數倍之又乘第一數爲二差　第二數乘第四數倍之相併又乘第一數爲四差　至單位下而止

第八術

弦矢求弧田積

倍矢乘通弦三除之爲第一數正　矢自乘乘第一數正弦冪除之五除之爲第二數正　矢自乘乘第三數正弦冪除之九除之爲第四數負　矢自乘乘第五數正弦冪除之十一除之爲第五數負　矢自乘乘第四數正弦冪除之五乘之十一除之爲第六數正　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求弧田積

第九術

通弦求弧田積

正弦自乘乘第一數半徑冪除之一乘之二除之三乘之五除之爲第二數　正弦自乘乘通弦半徑除之三除之爲第一數　正弦自乘乘第二數半徑冪除之三乘之四除之五乘之七除之爲第三數　正弦自乘乘第三數半徑冪除之五乘之六除之七乘之九除之爲第四數　正弦自乘乘第四數半徑冪除之七乘之八除之九乘之十一除之爲第五數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲弧田積

第十術

通弧求弧田積

通弧自乘乘半弧半徑除之二除之三除之爲第一數正　通弧自乘乘第一數半徑冪除之四除之五除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　正弦自乘乘第三數半徑冪除之六除之七除之爲第四數　正弦自乘乘第五數半徑冪除之八除之九除之爲第五數　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得弧田積

第十一術

截球弦矢求截球積

弦折半即正弦自乘三之加矢冪又以矢乘之二而一爲第一數　四分第一數之一二除之三除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　四分第三數之一二十五乘之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲截球積

第十二術

截球矢求截球積

矢減圓半徑又加圓徑以矢自乘乘之爲第一數　四分第一數之一二除之三除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　四分第三數之一二十五乘之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲截球積

第十三術

截球弦求截球積

弦折半即正弦自乘復自乘半徑除之三之四面一爲第一數　正弦自乘乘第一數半徑冪除之三除之四乘之六除之爲第二數　正弦自乘乘第二數半徑冪除之三乘之九除之四除之六乘之八除之爲第三數　正弦自乘乘第三數半徑冪除之五乘之六除之八乘之十除之爲第四數　正弦自乘乘第四數半徑冪除之七乘之八除之十乘之十二除之爲第五數　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求截球積

第十四術

截球腰鼓求積

腰徑自乘三之截高自乘減之又以截高乘之四面一爲第一數　四分第一數之一二除之三除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　四分第三數之一二十五乘之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得鼓形積

第十五術

截球鼓形面徑截高求積

面徑自乘三之截高自乘倍之相併乘截高四面一爲第一數　四分第一數之一二除之三除之爲第二數　四分第二數之一九乘之四除之五除之爲第三數　四分第三數之一二十五乘之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得鼓形積

第十六術

圓內各形之一邊求圓外各形之一邊

圓內邊爲第一數　邊自乘乘第一數圓徑冪除之一乘之二除之爲第二數　邊自乘乘第二數圓徑冪除之三乘之四除之爲第三數　邊自乘乘第三數圓徑冪除之五乘之六除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併爲圓外邊

第十七術

圓外各形之一邊求圓內各形之一邊

圓外邊爲第一數正　邊自乘乘第一數圓徑冪除之一乘之二除之爲第二數負　邊自乘乘第二數

圓徑冪除之。三乘之。四除之。爲第三數。正。　邊自乘。乘第三數。圓徑冪除之。五乘之。六除之。爲第四數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求圓內邊。

第十八術

圓內幾等邊形積。求圓外同式形積。

圓內積爲第一數。正。　倍積自乘。乘第一數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。一乘之。四除之。爲第二數。負。　倍積自乘。乘第二數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。三乘之。六除之。爲第三數。正。　倍積自乘。乘第三數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。五乘之。八除之。爲第四數。負。　倍積自乘。乘第四數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。七乘之。十除之。爲第五數。正。　順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求圓外同式形積。

第十九術

圓外幾等邊形積。求圓內同式形積。

圓外積爲第一數。正。　積自乘。乘第一數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。爲第二數。負。　積自乘。乘第二數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。爲第三數。正。　積自乘。乘第三數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。負。　積自乘。乘第四數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。爲第五數。正。　順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求圓內同式形積。

第二十術

圓內幾等邊形面積。求圓面積。

圓內積爲第一數。　倍積自乘。乘第一數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。二除之。三除之。爲第二數。　倍積自乘。乘第二數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。九乘之。四除之。五除之。爲第三數。倍積自乘。乘第三數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。二十五乘之。六除之。七除之。爲第四數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得所求圓面積。

第二十一術

圓外幾等邊形面積求圓面積

圓外積爲第一數。正。　積自乘。乘第一數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。一乘之。三除之。爲第二數。負。　積自乘。乘第二數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。三乘之。五除之。爲第三數。正。　積自乘。乘第三數。半徑冪除之。邊數冪除之。半徑冪又除之。五乘之。七除之。爲第四數。負。　順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求圓面積。

測圓密率卷第三

第一術

有大弧矢。求疑分弧之一小弧矢。

分母自乘。以除矢。爲第一數。　分母自乘。減一。乘第一數。又倍第一數。乘第二數。　分母自乘。四之。減一。乘第二數。又倍第一數。乘之。半徑除之。五自乘。九之。減一。乘第三數。又倍第一數乘之。半徑除之。七除之。八除之。爲第四數。　順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得所求小弧矢。

第二術

有疑分弧之一小弧矢。求大弧矢。

分母自乘。乘矢。爲第一數。正。　分母自乘。減一。乘第一數。倍矢乘之。半徑除之。三除之。四除之。爲第二數。　分母自乘。減一。乘第二數。倍矢乘之。半徑除之。五除之。六除之。爲第三數。正。　分母自乘。減四。乘第二數。倍矢乘之。半徑除之。五除之。六除之。七除之。八除之。爲第四數。負。　順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求大弧矢。

此術以一二三四各數自乘。與分母自乘相減。減盡即止。撫次數。

第三術

有大弧正弦求幾分弧之一小弧正弦

分母除正弦爲第一數　分母自乘減一乘第一數又以第一數自乘乘之半徑冪除之二除之三除之爲第二數　分母自乘減一乘第二數又以第一數自乘乘之半徑冪除之四除之五除之爲第三數　分母自乘九之減一乘第二數又以第一數自乘乘之半徑冪除之六除之七除之爲第四數　分母自乘二十五之減一乘第三數又以第一數自乘乘之半徑冪除之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得所求小弧正弦

第四術

有幾分弧之一小弧正弦求大弧正弦

分母自乘減一乘第一數正弦自乘乘之半徑冪除之二除之三除之爲第二數負　分母自乘減一乘第二數正弦自乘乘之半徑冪除之四除之五除之爲第三數正　分母自乘九之減一乘第三數正弦自乘乘之半徑冪除之六除之七除之爲第四數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數以半徑乘之開平方得所求大弧正弦

此術以一二三四五各數自乘與分母自乘四之相減減盡即止無次數分母偶者不足減即反減正負不復相間

以上四術本董方立氏

第五術

有大弧正弦求幾分弧之一小弧矢

分母除正弦得數又自乘半徑除之二除之爲第一數　分母自乘四之減一乘第一數又倍第一數乘之半徑除之三除之爲第二數負　分母自乘十六之減一乘第二數又倍第一數乘之半徑除之四除之五除之爲第三數正　分母自乘五十之加一乘第三數又以第一數自乘乘之半徑除之六除之七除之爲第四數負　分母自乘九十八之加一乘第四數又以第一數自乘乘之半徑除之八除之九除之爲第五數正　分母自乘一百六十二之加一乘第五數又以第一數自乘乘之半徑除之十除之十一除之爲第六數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得所求小弧矢

第六術

有幾分弧之一小弧正弦求大弧矢

正弦自乘半徑除之分母自乘乘之二除之三除之爲第一數正　分母自乘減四乘第一數正弦自乘乘之半徑冪除之三除之四除之爲第二數負　分母自乘減十六乘第二數正弦自乘乘之半徑冪除之五除之六除之爲第三數正　分母自乘加十八乘第二數減一差見下正弦自乘乘之半徑冪除之七除之八除之爲第四數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求大弧矢

此術以二四六八十各偶數自乘與分母自乘相減分母偶者減盡即止無次數分母奇者不足減即反減留後正負皆相從不相間

第七術

有大弧矢求幾分弧之一小弧正弦

分母自乘以除倍矢爲第一數　分母自乘減四乘第一數又以第一數乘之半徑除之二除之三除之爲第二數　分母自乘四之減四乘第二數又以第一數自乘乘之半徑冪除之四除之五除之爲第三數　分母自乘九之減四乘第三數又以第一數自乘乘之半徑冪除之六除之七除之爲第四數　分母自乘二十五之減一乘第三數又以第一數自乘乘之半徑冪除之六除之七除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併乘半徑開平方得所求小弧正弦

第八術

有幾分弧之一小弧矢求大弧正弦

分母自乘乘倍矢爲第一數正　分母自乘四之減一乘第一數倍矢乘之半徑冪除之二除之三除之爲第二數負　分母自乘四之減四乘第二數倍矢乘之半徑除之五除之六除之爲第三數正　分母自乘九之減四乘第三數倍矢乘之半徑除之七除之八除之爲第四數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數以半徑乘之開平方得所求大弧正弦

此術以一二三四五各數自乘與分母自乘四之相減減盡即止無次數

第九術

有大弧正切求幾分弧之一小弧正弦

分母除正切爲第一數正　分母自乘倍之加一乘第一數又以第一數自乘乘之半徑冪除之三除之爲第二數負　分母自乘十八之加一乘第二數又以第一數自乘乘之半徑冪除之四除之五除之爲第三數正　分母自乘五十之加一乘第三數又以第一數自乘乘之半徑冪除之六除之七除之爲第四數負　分母自乘九十八之加一乘第四數又以第一數自乘乘之半徑冪除之八除之九除之爲第五數正　分母自乘一百六十二之加一乘第五數又以第一數自乘乘之半徑冪除之十除之十一除之爲第六數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得所求小弧正弦

各減差求法

正切自乘得數復自乘半徑冪除之爲乘法　乘法乘第一數半徑冪除之一乘之二乘之半徑冪除之爲第二數半徑冪除之三乘之四乘之爲二差　乘法乘第二數半徑冪除之五乘之六乘之爲三差　乘法乘第四數半徑冪除之七乘之八乘之爲四差　如是遞求至單位下面止

第十術

有幾分弧之一小弧正切求大弧正弦

分母乘正切爲第一數正　分母自乘加二乘第一數正切自乘乘之半徑冪除之二除之三除之爲第二數負　分母自乘加十八乘第二數減一差見下正切自乘乘之半徑冪除之四除之五除之爲第三數正　分母自乘加五十乘第三數減二差見下正切自乘乘之半徑冪除之六除之七除之爲第四數

負。分母自乘加九十八。乘第四數。減三差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。八除之。九除之。爲第五數。正。分母自乘。加一百六十二。乘第五數。減四差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。十除之。十一除之。爲第六數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求大弧正弦。

各減差求法

正切自乘。乘第一數。半徑冪除之。爲第一差。正切自乘、乘第二數。半徑冪除之。三乘之。爲第二差。正切自乘。乘第三數。半徑冪除之。五乘之。爲三差。正切自乘。乘第四數。半徑冪除之。七乘之。八乘之。爲四差。如是遞求至單位下而止。

第十一術

有大弧正切。求幾分弧之一小弧矢。

正切自乘。半徑除之。分母減除之。二除之。爲第一數。正。分母自乘、入之。加一。乘第二數。又倍第一數乘之。半徑除之。三除之。四除之。爲第二數。負。分母自乘。三十二之。加一。乘第三數。又倍第一數乘之。半徑除之。減一差。見下。五除之。六除之。爲第三數。正。分母自乘。七十二之。加一。乘第四數。又倍第一數乘之。半徑除之。減二差。見下。七除之。八除之。爲第四數。負。分母自乘。百二十八之。加一。乘第五數。又倍第一數乘之。半徑除之。減三差。見下。九除之。十除之。爲第五數。正。分母自乘。二百之。加一。乘第六數。又倍第一數乘之。半徑除之。減四差。見下。十一除之。十二除之。爲第六數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求小弧矢。

各減差求法

正切自乘。得數。又自乘。半徑冪除之。爲乘法。乘法乘第一數。半徑冪除之。二乘之。三乘之。爲一差。乘法乘第二數。半徑冪除之。四乘之。五乘之。爲二差。乘法乘第三數。半徑冪除之。六乘之。七乘之。爲三差。乘法乘第四數。半徑冪除之。八乘之。九乘之。爲四差。如是遞求至單位下而止。

第十二術

有幾分弧之一小弧正切。求大弧矢。

分母自乘。加八。乘第一數。正切自乘、乘之。半徑冪除之。二除之。爲第一數。正。分母自乘。加二十四。乘第二數。減一差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。三除之。四除之。爲第二數。負。分母自乘。加三十二。乘第三數。減二差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。五除之。六除之。爲第三數。正。分母自乘。加七十二。乘第四數。減三差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。七除之。八除之。爲第四數。負。分母自乘。加百二十八。乘第五數。減四差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。九除之。十除之。爲第五數。正。分母自乘。加二百。乘第六數。減五差。見下。正切自乘、乘之。半徑冪除之。十一除之。十二除之。爲第六數。負。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃併諸正數。減諸負數。得所求大弧矢。

各加差求法

第一數自乘再乘。半徑冪除之。倍之。分母自乘、乘之。爲一差。第一數自乘。乘第二數。半徑冪除之。倍之。分母自乘。乘第一數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。分母自乘。乘第二數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。分母自乘。乘第三數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。爲二差。第一數自乘。乘第三數。第二數自乘。乘第一數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。爲三差。第一數自乘。乘第四數。三之。第一數乘第二數。又乘第三數。六之。第二數自乘再乘。相併。半徑冪除之。倍之。爲四差。如是遞求至單位下而止。

第十四術

有幾分弧之一小弧正弦。求大弧正切。

分母乘正弦。爲第一數。分母自乘。倍之。加一。乘第一數。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。二除之。三除之。爲第二數。分母自乘。倍之。加九。乘第二數。加一。差。見下。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。四除之。五除之。爲第三數。分母自乘。倍之。加二十五。乘第三數。減二差。見下。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。六除之。七除之。爲第四數。分母自乘。倍之。加四十九。乘第四數。加三差。見下。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。八除之。九除之。爲第五數。分母自乘。倍之。加八十一。乘第五數。減四差。見下。正弦自乘、乘之。半徑冪除之。十除之。十一除之。爲第六數。順是以下。皆如是遞求。至單位下。乃相併。得所求大弧正切。

各加差求法

第一數自乘再乘。半徑冪除之。倍之。分母自乘、乘之。爲一差。第一數自乘。乘第二數。半徑冪除之。倍之。分母自乘。乘第一數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。分母自乘。乘第二數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。爲二差。第一數自乘。乘第三數。第二數自乘。乘第一數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。爲三差。第一數自乘。乘第四數。三之。第一數乘第二數。又乘第三數。六之。第二數自乘再乘。相併。半徑冪除之。倍之。分母自乘。乘第三數。相併。三之。半徑冪除之。倍之。爲四差。如是遞求至單位下而止。

第十五術

有大弧矢求幾分弧之一小弧正切

分母自乘以除倍矢爲第一數　分母自乘加八乘第一數又以第一數乘之半徑除之三除之四除之爲第二數　分母自乘四之加八乘第二數加一差見下第一數乘之半徑除之五除之六除之爲第三數　分母自乘九之加八乘第三數加二差見下第一數乘之半徑除之七除之八除之爲第四數　分母自乘十六之加八乘第四數加三差見下第一數乘之半徑除之九除之十除之爲第五數　分母自乘二十五之加八乘第五數加四差見下第一數乘之半徑除之十一除之十二除之爲第六數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併乘半徑爲小弧正切之自乘冪平方開之得所求小弧正切

各加差求法

第一數自乘半徑除之六之爲一差　第一數乘第二數倍之半徑除之六之爲二差　第一數乘第三數倍之第二數自乘相併半徑除之五除之六除之爲第三差　第一數乘第四數第二數乘第二數相併倍之半徑除之六之爲四差　如是遞求至單位下而止

第十六術

有幾分弧之一小弧矢求大弧正切

分母自乘乘倍矢爲第一數　分母自乘八之加一乘第一數又以第一數乘之半徑除之三除之四除之爲第二數　分母自乘八之加四乘第二數加一差見下倍矢乘之半徑除之五除之六除之爲第三數　分母自乘八之加九乘第三數加二差見下倍矢乘之半徑除之七除之八除之爲第四數　分母自乘八之加十六乘第四數加三差見下倍矢乘之半徑除之九除之十除之爲第五數　分母自乘八之加二十五乘第五數加四差見下倍矢乘之半徑除之十一除之十二除之爲第六數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併乘半徑爲大弧正切之自乘冪平方開之得所求大弧正切

各加差求法

第一數自乘半徑除之分母自乘乘之六之爲一差　第一數乘第二數倍之半徑除之分母自乘乘之六之爲二差　第一數乘第三數倍之第二數自乘相併半徑除之分母自乘乘之六之爲三差　第一數乘第四數第二數乘第三數相併倍之半徑除之分母自乘乘之六之爲四差　如是遞求至單位下而止

第十七術

有大弧正切求幾分弧之一小弧正切

分母除正切爲第一數正　分母自乘減一乘第一數又以第一數自乘乘之半徑冪除之三除之爲第二數負　分母自乘三之減二乘第二數又以第一數自乘乘之半徑冪除之五除之爲第三數正　分母自乘五之減二乘第三數又以第一數自乘乘之半徑冪除之七除之爲第四數負　分

母自乘七之減二乘第四數又以第一數自乘乘之減二差見下半徑冪除之九除之十除之爲第五數正　分母自乘九之減二乘第五數又以第一數自乘乘之減三差見下半徑冪除之十一除之十二除之爲第六數負　順是以下皆如是遞求至單位下乃併諸正數減諸負數得所求小弧正切

各減差求法

第二數自乘乘第一數爲一差　第二數乘第三數倍之又乘第一數倍之第三數自乘相併又乘第一數爲三差　第二數乘第四數第三數乘第二數相併倍之又乘第一數爲四差　如是遞求單位下而止

第十八術

有幾分弧之一小弧正切求大弧正切

分母乘正切爲第一數　分母自乘減一乘第一數正切自乘乘之半徑冪除之三除之爲第二數　分母自乘倍之減三乘第二數正切自乘乘之半徑冪除之五除之爲第三數　分母自乘倍之減五乘第三數正切自乘乘之加一差見下半徑冪除之七除之爲第四數　分母自乘倍之減七乘第四數正切自乘乘之減九乘第五數正切自乘乘之加三差見下半徑冪除之九除之爲第五數　分母自乘倍之減九乘第五數正切自乘乘之減十一乘第六數正切自乘乘之加五差見下半徑冪除之十一除之爲第六數　順是以下皆如是遞求至單位下乃相併得所求大弧正切

各加差求法

第二數自乘乘第一數爲一差　第二數乘第三數倍之又乘第一數倍之第三數自乘相併又乘第一數爲三差　第二數乘第五數第三數乘第四數相併倍之又乘第一數爲四差　如是遞求至單位下而止

新法益縮遲疾。皆以橢圓立算。而取徑紆回。布算繁重。且皆係借算。非正術也。茲編法歸簡易。得數較密。于用對數爲尤便。

第一術

以角求積

設有實引角若干度。求橢圓面積。爲平引。

求借角

所有率　半徑加兩心差。　半徑減兩心差。
所求率　半徑減兩心差。　半徑加兩心差。
今有數　益歷半實引正切。　縮歷半實引正切。
求得數　半借角正切。　半借角正切。

半借角度。與半實引角度相減。得半較角。

求借積

所有率　兩心差。
所求率　小半徑。
今有數　半較角正切。
求得數　借積度正弦。（益初縮末。內弧。縮初益末。外弧。）

求積較

所有率　半徑。
所求率　借積度正弦。
今有數　益縮大差度。
求得數　借積差度。

借積度加減借積差度。（益減。縮加。）與平引相減。得積較。（平引大則正。小則負。）

求借邊

所求率　小半徑。
今有數　半較角正切。
求得數　借積度正弦。（益初縮末。內弧。縮初益末。外弧。）

求積差

所有率　半徑。
所求率　借積度正弦。
今有數　益縮大差度。（兩心差乘半周天度。以圓周率除之。得益縮大差度。）
求得數　積差度。

積差度加減借積度。（益減。縮加。）得橢圓面積度。

第二術

以積求角

設有平引面積若干度。求實引角度。

求借角

所有率　半徑減兩心差。　半徑加兩心差。
所求率　半徑加兩心差。　半徑減兩心差。
今有數　益歷半平引正切。　縮歷半平引正切。
求得數　半借角正切。　半借角正切。

半借角度。與半平引度相減。得半較角。倍之爲較角。

求借積

所有率　兩心差。
所求率　小半徑。
今有數　半較角正切。
求得數　借積度正弦。（益初縮末。內弧。縮初益末。外弧。）

求積較

所有率　半徑。
所求率　借積度正弦。
今有數　益縮大差度。
求得數　借積差度。

借積度加減借積差度。（益減。縮加。）與平引相減。得積較。（平引大則正。小則負。）

求借邊

所有率　較角正弦。
所求率　平引正弦。
今有數　倍兩心差。
求得數　借邊。

求實引角

所有率　借邊自乘。
所求率　大半徑乘小半徑。
今有數　積較。
求得數　角較度。

角較度。加減借角度。（積較正則加，負則減。）得實引角。

遲疾曆祖法

求月孛差

所有率　最大兩心差。
所求率　最小兩心差。
今有數　月孛距日正矢。
求得數　半較角正切

月孛距日。減半較角。得月孛差。

月孛差。加減月引。得平引。

求兩心差

所有率　月孛差正弦。
所求率　月孛距日倍度正弦。
今有數　（大小兩心差半較。）
求得數　兩心差。

以兩心差爲餘弦。求其正弦。爲小半徑。乃依前法求之。

日躔用對數法

以兩心差爲餘弦。檢表得度。取其正弦對數。（即小中大三差對數。）與餘弦對數（並對數。）相減。爲第一對數較。

又半其度。取正切餘切兩對數。相減。爲第二對數較。

半徑對數。減兩心差對數。又減四之對數。爲第三對數較。

圓周率對數。減半象限（十六萬二千秒。）對數。加第三對數較。爲第四對數較。

第一對數較。加第三對數較。爲第五對數較。

以角求積

半實引度正切對數。加減第二對數較。（益減縮加。）檢正切對數表。得度。與半實引度相減。得半較角。

半較角正切對數。加第一對數較。檢正弦對數表。得借積度。（益加縮末。內弧。縮初益末。外弧。）

借積度正弦對數。減第四對數較。檢對數表。得積差。（益減縮加。）得平引積度。

以積求角

半平引度正切對數。加減第二對數較。（益減縮加。）檢正切對數表。得半借角。倍之爲較角。

半借角與半平引度相減。得半較角。倍之爲借角。

半較角正切對數。加第一對數較。檢正弦對數表。得借積度。（益加縮末。內弧。縮初益末。外弧。）

借積度正弦對數。減第四對數較。檢對數表。得借積差。

借積差加減借積度。（縮加益減。）與平引相減。得積較。（平引大則正，小則負。）

平引度正弦對數。減較角正弦對數。餘倍之。又減積較對數。餘以轉減第五對數較。檢對數表得角

較秒角較秒加減借角。（積較正則加，負則減。）得實引角。

半實引角正切對數。加減第二對數較。（益減縮加。）檢正切對數表。得度。倍之爲借角。與實引角相減。爲較角。

兩心差對數。加真數二之對數。又加借角正弦對數。內減較角正弦對數。得日距地心對數。

月孛用對數法

最大兩心差對數。內減最小兩心差對數。爲第一對數較。

圓周率對數。加半徑對數。內減半周天對數。爲第二對數較。

半徑對數內減真數四之對數。爲第三對數較。

月孛距日正切對數。內減第一對數較。得半較角正切對數。

月孛距日減半較角。得月孛差。

月孛差。加減月引。（孛距日過象限加，否則減。）得平引。半之。爲半平引度。

倍月孛距日正弦對數。加兩心差半較對數。內減月孛差正弦對數。得兩心差對數。

以兩心差對數。檢餘弦對數表。得度。半之。爲半弧。

又檢其正弦對數。內減兩心差對數。爲第四對數較。

半弧之正弦餘弦兩對數相減。倍之。爲第五對數較。

以兩心差對數。減第二對數較。爲第六對數較。

第三對數較。加第四對數較。減兩心差對數。爲第七對數較。

半平引度正切對數。加減第五對數較。（疾加遲減。）檢正切對數表。得半借角度。倍之。爲借角。

半借角與半平引度相減。得半較角。倍之。爲較角。

半較角正切對數。加第四對數較。檢正弦對數表。得借積度。正弦對數。減第六對數較。檢對數表。得借積度。正弦對數。減借積度。餘減。與半引相減。得積較。半引大則減。小則加。

半引度正弦對數。減較角正弦對數。餘倍之。又減積較對數。餘以轉減第七對數較。檢對數表。得角較秒。角較。加減借角。積較正則減。負則加。得實引角。半之。爲半實引角。

半實引角正切對數。加減第五對數較。餘減。加檢正切對數表。得度。倍之。爲借角。與實引角相減。爲較角。

兩心差對數。加眞數二之對數。又加借角正弦對數。內減較角正弦對數。得月距地心對數。

依後編法。求諸用數于後。

圓周率對數。一〇四九七一四九八七二七。

半周天。六十四萬八千秒。

對數。〇五八一一五七五〇〇五九。

四對數。〇〇六〇二〇五九九九一三。

半象限十六萬二千秒。

對數。〇五二〇九五一五〇一四五。

日躔

八十九度一分五十四秒。

正弦對數。〇九九九二六五九八一一一。

餘切對數。一〇〇〇七三四〇一八八九。

第一對數較。〇一七七二〇五六八二七七。

第二對數較。〇〇〇一四六八〇三七七八。

第三對數較。〇一一七〇〇五八八六三四。

第四對數較。〇六四五七六九三七二一六。

第五對數較。〇二九四二一一五六九一一。

月離

最大兩心差對數。〇八八二四六五八二六七四。

最小兩心差對數。〇八六三六六七九二五一四。

兩心差半較對數。〇八〇六九三五三五四四五。

第一對數較。〇〇一八七九七九〇一六〇。

第二對數較。一四六八五五七四八六六八。

第三對數較。〇九三九七九四〇〇〇八七。

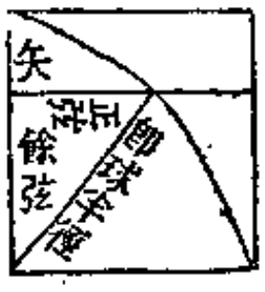
截球解義

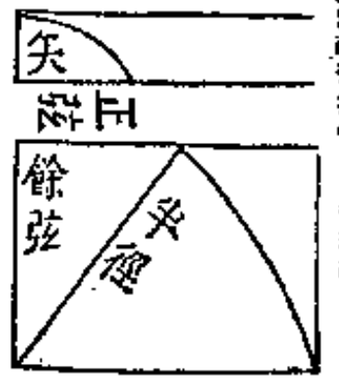
幾何原本謂球與同徑同高之圓圜。其外面皮積等。截球與設圓圜同高。則其外面皮積亦等。而不直揆其所以然。還檢梅氏諸書。亦未能明釋之也。嚮疑於心。久矣。近讀李淳風九章注。乃得其解。因釋之。以告同志。雖然。以數東原之善讀古書。而猶謂淳風此注。嘗有股誤。甚矣。索解人之難也。今釋幾何原本而淳風之注因是以明。蓋淳風用方。今用圓。其理則無二也。述截球解義。

設如徑與高等之圓圜內容同徑之圓球。此球必居圓圜三之二。何以明之。試將圓圜橫切爲二。則爲扁圓圜。內容半圓球。又將扁圓圜十字直切爲四。則爲圓圜八分之一。內亦容圓球八分之一。此圓圜上下兩平面。俱爲圓之一象限。其外之圓立面。爲圜外面皮八分之一。其深心兩面立面。本圜圜之半徑乘半高。卽球之半徑自乘。

容一象限。爲此體之深心立面各一。

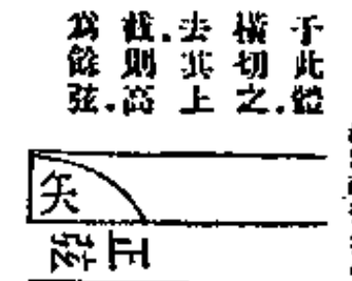
于此立面。任意橫截。則皆有正弦。有餘弦。有矢。有半徑。





下半截于此體橫切之去其上截則高爲餘弦

上面截成兩象限一大一小



此下半截上下兩平行面仍爲圓之一象限而上面一象限因有球殼在內界成一小象限其半徑卽所截之正弦正弦者句也餘弦者股也半徑者弦也以句爲半徑作一象限以股爲半徑作一象限兩象限相併作一大象限必以弦爲半徑句方股方併爲弦方句圓股圓亦併爲弦圓句象限股象限亦併爲弦象限以方圓比例推之其理易見

然則截體上面之大象限（球半徑弦爲半徑）內減球殼所界之小象限（正弦句爲半徑）所餘環積必與餘弦股所作小象限等矣

立面一象限自高面下所截餘弦至不齊也上面大象限減小象限之環積亦至不齊也而餘弦爲半徑作象限必與此環積等（此環積體爲弦上象限句上象限之較）此無高無下無次乘第四數仍其正負列之爲表根

初表各數正加負減得五十七度十七分四十五秒正矢表根各數正加負減得十度正矢

求全表招差術曰六十度以內二萬一千六百弧任指一弧自乘爲實十度自乘爲法除之得數爲乘法乃置表根一次乘第一數二次乘第二數三次乘第三數四次乘第四數仍其正負列之爲表根

表各弧皆依此術次第求之　六十度以外之弧減去六十度餘爲小弧矢加半徑減去中弧矢得大弧矢次第列入全表

十分弧之一　第一數降二位第二數降四位第三數降六位第四數降八位依正負併減

百分弧之一　第一數降四位第二數降八位第三數降十二位第四數降十六位依正負併減

千分弧之一　第一數降六位第二數降十二位第三數降十八位第四數降二十四位依正負併減

二分弧之一　四除第一數十六除第二數六十四除第三數二百五十六除第四數除法遞遠以四

三分弧之一　九除第一數八十一除第二數七百二十九除第三數六千五百六十一除第四數除法

夫圜之求積以圜之外面皮積爲底以半徑爲高作立方爲圜之兩倍球之求積以球之外面皮積爲高以半徑爲高作立方爲球之三倍今既知球之三倍圜之兩倍爲相等則兩立方等矣又知兩立方之高同以半徑爲高則其底亦必等矣

是故球之外面皮積與圜外面皮積必等

是故球之外面皮積卽圜徑乘周也半球之外面皮積卽半徑乘周也截球之外面皮積卽餘弦乘周也上之立方亦必等矣又知立方之高爲相等之半徑則其底亦不得不等矣

是故截球之外面皮積與截圜之外面皮積必等

全球之外面皮積卽圜徑乘周也半球之外面皮積卽半徑乘周也截球之外面皮積卽餘弦乘周也上截球蓋之外面皮積卽矢乘周也

球徑求積術

徑自乘再乘半之爲第一數　四分第一數之一又二分去一三分去二爲第二數　四分第二數之一又四分去一五分去二爲第三數　四分第三數之一又六分去一七分去二爲第四數　四分第四數之一又八分去一九分去二爲第五數　諸數相併卽球積

球徑求球殼積術

徑自乘三之爲第一數　四分第一數之一又二分去一三分去二爲第二數　四分第二數之一又四分去一五分去二爲第三數　諸數相併卽球外面皮積

截球餘弦求截球積術

識別得餘弦乘周又乘半徑爲截球圜積之三倍　半徑自乘內減餘弦自乘餘爲正弦自乘求其圜面又乘餘弦爲截球內錐之三倍　兩積相併爲截球積

半徑自乘三之內減餘弦自乘又以餘弦乘之爲第一數　四分第一數之一又二分去一三分去二爲第二數　四分第二數之一又四分去一五分去二爲第三數　諸數相併爲截球積

截球矢求截球上蓋積

識別得矢乘周又乘半徑爲錐積之三倍　矢乘矢徑差爲正弦自乘求其圜面乘餘弦爲內錐之三倍　兩錐相減餘爲蓋積

矢減半徑又加全徑以矢自乘乘之爲第一數　四分第一數之一又二分去一三分去二爲第二數

是故球之外面皮積與圜外面皮積必等

是故球之中腰大圜乘圜徑卽球之外面皮積

四分第二數之一。又四分去一。五分去二。爲第三數。諸數相併。爲球上蓋積。

附錄橢圓求周術

橢圓求周。無法可數。借平圓周求之。則有三術。以衰爲徑。求大圓周。及周較。相減。此項梅倡氏之術也。以廣爲徑。求小圓周。及周較。相加。此戴鄂士氏之術也。余亦悟得一術。以橢周爲圓周。求其徑。以求周。即爲橢圓之周。術更直捷。兼可貫三術爲一術。如後方。

堆垛術曰。一爲第一數。一乘三乘第一數。四除之。爲第二數。三乘五乘第二數。九除之。爲第三數。五乘七乘第三數。十六除之。爲第四數。七乘九乘第四數。二十五除之。爲第五數。九乘十一乘第五數。三十六除之。爲第六數。依次列之。爲初表。

招差術曰。原表各自乘相減。四面一。爲乘法。一次乘初表第一數。二次乘第二數。三次乘第三數。四次乘第四數。五次乘第五數。六次乘第六數。仍依次列之。爲表根。

招差又術曰。以表爲除法。一次除表根第一數。三次除第二數。五次除第三數。七次除第四數。九次除第五數。十一次除第六數。相併。爲表徑較。以減表。爲借圓徑。

堆垛又術曰。三因借圓徑爲第一數。四分第一數之一。二分去一。三分去二。爲第二數。四分第二數之一。四分去一。五分去二。爲第三數。四分第三數之一。六分去一。七分去二。爲第四數。四分第四數之一。八分去一。九分去二。爲第五數。四分第五數之一。十分去一。十一分去二。爲第六數。遞求至若干位。正數相併。爲球積。

弧三角拾遺

第一術

已知相對之弧角及又一角。

求對角之弧術曰。各取正弦。以今有術入之。

所有率	對所知弧之角正弦	
所求率	對所知角之弧正弦	
今有數	對所求弧之角正弦	
求得數	所求之弧正弦	

求得之正弦。係內弧外弧同用之數。其內外兩弧。皆可爲對角之弧。故

右術分四層。即用項氏術變通得之。其圖說之詳。已見項氏書中。茲不復贅。若用戴氏編通之。演後三層。均如舊。惟第三層不同。如下。

招差又術曰。以廣爲除法。一次除表根第一數。正。三次除第二數。負。五次除第三數。正。七次除第四數。負。九次除第五數。正。十一次除第六數。負。遞求至若干位。正數相併。內減負數。餘爲廣徑較。以加廣。亦爲借圓徑。

此即戴氏術變通得之。餘三層皆同前。

若移第四層爲第一層。先以表求大圓周。或以廣求小圓周。後依初表表根及招差又術。各得周較。加減所得。並同。即項戴二君術也。

求得數　所求之角正弦

求得內角外角。共用一正弦。皆可爲對弧之角。成弧三角形者二。

求兩弧三角形之餘角餘弧術曰。任以一形之兩弧相加。半之。曰半總弧。相減。半之。曰半存弧。兩角相併。半之。曰半和角。相減。半之。曰半較角。各取其正弦正切。互以今有術入之。得兩餘弧兩餘角之正切餘切。

所有率	半較角正弦	半和角正弦	
所求率	半和角正弦	半較角正弦	
今有數	半存弧正切	半總弧正切	
求得數	半餘弧正切	又形半餘弧正切	
所有率	半存弧正弦	半總弧正弦	
所求率	半總弧正弦	半存弧正弦	
今有數	半較角正切	半和角正切	
求得數	半餘角餘切	又形半餘角正切	

第二術之一

知一角及角旁兩弧。

求對兩弧之兩角術曰。兩弧相加。半之。曰半總弧。相減。半之。曰半存弧。各取其正弦餘弦與半角之餘切。以今有術入之。得兩角半較半和之正切。

所有率	半總弧正弦	半總弧餘弦	
所求率	半存弧正弦	半較弧餘弦	
今有數	半夾角餘切	半夾角餘切	
求得數	半較角正切	半和角正切	

半較半和相加。得對大弧之角。相減。得對小弧之角。求對角之弧術曰。既得半相角半較角。任取其正弦餘弦與半和角半較角之正切。以今有術入之。得對弧之正切。

所有率	半存弧正弦	半存弧餘弦	
所求率	半總弧正弦	半總弧餘弦	
今有數	半較角正切	半和角正切	
求得數	半對角餘切	半對角餘切	

第二術之二又法

知一弧及弧端兩角。

任以一角一弧求分角術曰。如正弧三角法。

所有率	弧餘弦	
所求率	圓半徑	

求得數　所求之角正弦

求得內角外角。共用一正弦。皆可爲對弧之角。成弧三角形者二。

求兩弧三角形之餘角餘弧術曰。任以一形之兩弧相加。半之。曰半總弧。相減。半之。曰半存弧。兩角相併。半之。曰半和角。相減。半之。曰半較角。各取其正弦正切。互以今有術入之。得兩餘弧兩餘角之正切餘切。

所有率	半較角正弦	半和角正弦	
所求率	半和角正弦	半較角正弦	
今有數	半存弧正切	半總弧正切	
求得數	半餘角餘切	又形半餘角正切	
所求率	半總弧正弦	半存弧正弦	
今有數	半較角正切	半和角正切	
求得數	半餘弧餘切	又形半餘弧正切	

第二術之一

知一角及角旁兩弧。

求對兩弧之兩角術曰。兩弧相加。半之。曰半總弧。相減。半之。曰半存弧。各取其正弦餘弦與半角之餘切。以今有術入之。得兩角半較半和之正切。

所有率	半總弧正弦	半總弧餘弦	
所求率	半存弧正弦	半較弧餘弦	
今有數	半夾角餘切	半夾角餘切	
求得數	半較角正切	半和角正切	

半較半和相加。得對大弧之角。相減。得對小弧之角。求對角之弧術曰。既得半相角半較角。任取其正弦餘弦與半和角半較角之正切。以今有術入之。得對弧之正切。

所有率	半存弧正弦	半存弧餘弦	
所求率	半總弧正弦	半總弧餘弦	
今有數	半較角正切	半和角正切	
求得數	半對角餘切	半對角餘切	

第二術之二又法

知一弧及弧端兩角。

任以一角一弧求分角術曰。如正弧三角法。

所有率	弧餘弦	
所求率	圓半徑	

所有率	圓半徑		
所求率	所知之角餘弦		
今有數	所用之弧正切		
求得數	分弧正切		

既得分弧。與餘一弧相減。得較弧。

求對角之弧及對弧之角術曰。分弧較弧之正弦餘弦。與兩弧之餘弦。兩角之餘切。以今有術入之。得兩餘弧兩餘角之正切餘切。

所有率	分弧正弦	分弧餘弦	
所求率	較弧正弦	較弧餘弦	
今有數	原所知角餘切	原所用弧餘弦	
求得數	對弧之角餘切	對角之弧餘弦	

第二術之二

知一弧及弧端兩角。

求對兩角之兩弧術曰。兩角相加。半之。曰半和角。相減。半之。曰半較角。各取其正弦餘弦與半弧之正切。以今有術入之。得兩弧之半總弧半存弧正切。

所有率	半和角正弦	半和角餘弦	
所求率	半較角正弦	半較角餘弦	
今有數	半弧正切	半弧正切	
求得數	半存弧正切	半總弧正切	

半存弧半總弧相加。得對大角之弧。相減。得對小角之弧。求對弧之角術曰。既得半存弧半總弧。任取其正弦餘弦與半和角半較角之正切。以今有術入之。得

今有數　所用之角餘切
求得數　分角正切
既得分角．與餘一角相減．得較角．
求對所用角之弧及對弧之角術曰．分角較角之入之．

所有率　分角正弦　分角餘弦
所求率　較角正弦　較角餘弦
今有數　原所用角餘弦　原所知弧餘切
求得數　對弧之角餘弦　所求之弧餘切

第三術之一

知三弧求三角．

三弧相併．半之．曰三弧半總．副置之．減大弧．得大三弧半總．減小弧．得小弧較度．各取正弦．以今有術分別入之．求對大弧之角．

所有率　大弧正弦相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　大小弧餘割相乘
今有數　小弧較度正弦相乘
求得數　半次角正弦自乘

所有率　小弧正弦相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　小大弧餘割相乘
今有數　大小弧較度正弦相乘
求得數　半次角正弦自乘

求對次弧之角．

所有率　小弧正弦相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　小大弧餘割相乘
今有數　小弧較度正弦相乘
求得數　半次角正弦自乘

所有率　小大弧正弦相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　大小弧餘割相乘
今有數　三弧半總減大弧較度正弦相乘
求得數　半大角餘弦自乘

求對次角之弧．

所有率　小大弧正弦相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　小大弧餘割相乘
今有數　小弧較度餘弦相乘
求得數　半次角正弦自乘

所有率　小大弧正弦相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　小大弧餘割相乘
今有數　三弧半總減次弧較度正弦相乘
求得數　半次角餘弦自乘

今有數　次弧較度正弦相乘
求得數　半大角正弦自乘
所有率　次小弧正弦相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　次小弧餘割相乘
今有數　三弧半總減大弧較度正弦相乘
求得數　半大角餘弦自乘

求對次弧之角．

所有率　次小弧正弦相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　次小弧餘割相乘
今有數　次小弧較度餘弦相乘
求得數　半次角正弦自乘

所有率　次小弧正弦相乘　圜半徑自乘
所求率　圜半徑自乘　次小弧餘割相乘
今有數　三弧半總減次弧較度正弦相乘
求得數　半次角餘弦自乘

求得數　半次弧正弦自乘

求對小角之弧

所有率　大次角正弦相乘　圓半徑自乘

所求率　圓半徑自乘　大次角餘割相乘

今有數　大次角較度餘弦相乘

求得數　半小弧餘弦自乘

所有率　大次角正弦相乘　圓半徑自乘

所求率　圓半徑自乘　大次角餘割相乘

今有數　三角中和小角較度餘弦相乘

求得數　半小弧正弦自乘

以上各術皆可用對數以加減代乘除以加減代自乘以折半代開方以所有率所求率之對數加減今有數之對數即求得數之對數比之倍術簡易數倍

求帶食見食最深兩州郡里差

中卷

求朔時見食幾分州郡里差并求其食甚分數

求朔前後幾刻見食幾分州郡里差并求其食甚時刻分數

求某時刻見食幾分州郡里差并求其食甚時刻分數

求極高若干度見食幾分州郡里差并求其食甚時刻分數

下卷

求某州郡某時刻見食分數

求某州郡食甚時刻分數并求其初虧復圓時刻

求某州郡帶食時刻分數

求某時刻帶食幾分兩州郡里差并求其食甚時刻分數

求帶食最先見初虧最後見復圓兩州郡里差

朔食九服里差目錄

上卷

辨食限

求定朔

求實朔

求食甚中準

求食甚中準見食最深州郡里差

求食甚中準見食幾分各州郡里差

求朔時見食最深州郡里差

求朔前後幾刻見食最深州郡里差

求午正見食最深州郡里差

求某時刻見食最深州郡里差

求極高若干度見食最深州郡里差

朔食九服里差卷之上

一辨食限

積年　從道光二十四年甲辰正月朔起算距若干年減一算爲積年

積月　置每歲十二月小餘三六八二六六以積年乘之（九十二方法一算）舉其成數爲積月（小餘過百分之五即進一算下求則過百分之一）

食限　置積月內減食應十一月小餘〇二二八〇九（下求則加）滿食周十一月小餘七三七六五（下求則加）滿食中五月小餘八六八八二五乘之餘即正月望距限遞加一月視某月入食限

食限開後

二月小餘三六五二三六以上

三月小餘一三〇〇八五二八以下

八月小餘六〇七五六四七以上

九月小餘三七二四一三九以下

附望食限　置積月內減望食應五月小餘六五三九八四（下求則加）滿食中五月小餘八六八八二五乘之餘即正月望距限遞加一月視某月入食限

食限開後

二月小餘五五六一一七八以上.
三月小餘三一二七〇七一八以下.

二求定朔

朔算　積月內減入食限之月算.下求則加.爲朔算.望算則更減半算.

平朔　置朔實二十九日五三〇五九.以朔算乘之.內減朔應四日九五〇九四九.下求則加.滿紀法去之.又與紀法六十日相減.下求則不必相減.餘命甲子算外.其小餘.以刻法九十六乘之.卽得平朔時刻.

平朔日引　置日引朔策十萬〇四千七百七十九秒一五九九七七.以朔算乘之.內減日引應十七萬〇七百一十三秒一六六六六.下求則加.滿周天棄之.卽得.

平朔日均　依橢圓正術求之.

平朔月引　置月引朔策九萬二千九百四十秒四一二四四二五.以朔算乘之.內減月引應一百〇一萬六千五百〇〇秒四三三三.下求則加.滿周天棄之.卽得.

平朔月均　依橢圓正術求之.

距弧　兩均同名相減.異名相加.卽得.

定朔日引　置萬分之八百〇八分四八一.以距弧乘之.加減平朔日引.卽得.

定朔月引　置萬分之一萬〇七百一十七分一三二八.以距弧乘之.加減平朔月引.卽得.

定朔日均　並同上法.

定朔距弧　置萬分之八百五十一分九五九二九.以定朔日均乘之.卽得.

交周差　置萬分之八百一十七分四四.以定朔日均乘之.卽得.

正交平均　置交周朔策一十一萬〇四百一十三秒九二四四.以朔算乘之.滿周天棄之.餘以減交周應二十四萬五千〇七十一秒五九二八九.下求則加.又以交周差加減之.又以正交平均加減之.又以定朔月均加減之.卽得.

實交周　實交周不及半周.爲陰曆.過半周者.去半周.爲陽曆.又視陰陽曆不及象限.爲交後.過象限者.以減半周.爲交前.入的食限者.必食.

月距交　的食限關後.

陰曆六萬二千八百四十五秒以內.
陽曆二萬一千六百〇五秒以內.

附望食限.不問陰陽曆.皆視月距交四萬一千七百六十九秒以內.爲的食限.

三求實朔（並名食用時）

月距交等角　月距交餘弦.爲一率.半徑爲二率.半黃白大距餘切.爲三率.求得距交等角正切.

日月相距　距交等角正弦.爲一率.月距交正弦.爲二率.黃白大距正弦.爲三率.求得日月相距正弦.

實行總較　四刻日行.與四刻月行相加.爲總.相減爲較.

斜距白道交角　實行總.爲一率.實行較.爲二率.半黃白大距餘切.爲三率.求得差角餘切.差角內減半黃白大距.卽得.

兩經斜距　斜距白道交角正弦.爲一率.黃白大距正弦.爲二率.四刻日行.爲三率.求得兩經斜距.

角較　距交等角內.減斜距白道交角.卽得.

實朔月距日　半徑爲一率.角較正弦爲二率.日月相距爲三率.求得實朔月距日.

實朔距弧　半徑爲一率.角較餘弦爲二率.日月相距爲三率.求得實朔距弧.

實朔時　兩經斜距爲一率.四刻爲二率.實朔距弧爲三率.求得實朔距時.加減定朔時刻.得實朔時.

四求實朔定時

實朔日躔

實朔日赤道經度

實朔日距北極

黃赤二經交角

實朔日半徑

實朔月離

實朔月距地

月半徑

併徑

地平高下差

均數時差

升度時差

實朔定時　並同舊法。

五求食甚中準

戴極高下差　半徑爲一率。日距北極之正弦爲二率。地平高下差爲三率。求得戴極高下差。

戴極見食甚距弧　半徑爲一率。戴極高下差爲二率。赤白二經交角正弦爲三率。求得戴極見食甚距弧。

戴極食甚時　兩經斜距爲一率。四刻爲二率。戴極見食甚距弧爲三率。求得食甚中準距朔時分。

六求食甚中準見食最深州郡里差

白經高弧交角　朔月距日爲一率。戴極見食甚距弧爲二率。半徑爲三率。求得白經高弧交角正切。

高下差　白經高弧交角餘弦爲一率。半徑爲二率。朔月距日爲三率。求得高下差。

日距天頂　地平高下差爲一率。高下差爲二率。半徑爲三率。求得日距天頂正弦。

赤經高弧交角　白經高弧交角加減赤白二經交角。即得。

半總半存弧　日距北極與日距天頂相加。半之。爲半總弧。相減。半之。爲半存弧。

距午赤道度　半總弧正弦爲一率。半存弧正弦爲二率。半赤經高弧交角餘切爲三率。求得半較角正切。半總弧餘弦爲一率。半存弧餘弦爲二率。半赤經高弧交角餘切爲三率。求得半和角正切。半和角內減半較角。即得。

食甚時　距午赤道度變時加減半日。即得。

朔時　食甚中準距朔時分。加減食甚時。即得。

偏東西度　朔時與實朔定時相減。得較。變度。即得。

北極出地度　距午赤道度正弦爲一率。日距天頂正弦爲二率。赤經高弧交角正弦爲三率。求得北極出地餘弦。

七求食甚中準見食最分各州郡里差

南北差　十分日全徑之變。減併徑。又加減朔月距日。即得。

白經高弧交角　南北差爲一率。戴極見食甚距弧爲二率。半徑爲三率。求得白經高弧交角正切。

高下差　白經高弧交角餘弦爲一率。半徑爲二率。赤白二經交角正割爲三率。求得高下差。

日距天頂　地平高下差爲一率。朔月距日爲二率。半徑爲三率。求得日距天頂正弦。

赤經高弧交角　白經高弧交角加減赤白二經交角。即得。

距午赤道度　半總弧正弦爲一率。半存弧正弦爲二率。半赤經高弧交角餘切爲三率。求得半較角正切。半總弧餘弦爲一率。半存弧餘弦爲二率。半赤經高弧交角餘切爲三率。求得半和角正切。半和角內減半較角。即得。

食甚時　距午赤道度變時加減半日。即得。

朔時　食甚中準距朔時分。加減食甚時。即得。

偏東西度　朔時與實朔定時相減。得較。變度。即得。

北極出地度　並同第六術。

八求朔時見食最深州郡里差

日距天頂　地平高下差爲一率。朔月距日爲二率。半徑爲三率。求得日距天頂正弦。

半總半存弧　同第六術。

距午赤道度　半總弧正弦爲一率。半存弧正弦爲二率。半赤白二經交角餘切爲三率。求得半較角正切。半總弧餘弦爲一率。半存弧餘弦爲二率。半赤白二經交角餘切爲三率。求得半和角正切。半和角內減半較角。即得。

食甚時朔

偏東西度　並同第六術。

北極出地度　距午赤道度正弦爲一率。日距天頂正弦爲二率。赤白二經交角正弦爲三率。求得北極出地餘弦。

九求朔前後幾刻見食最深州郡里差

九服見食甚總距　地平高下差爲弦。朔月距日爲股。求得句。倍之。得九服見食甚總距。

九服見食甚總時　兩經斜距爲一率。四刻爲二率。九服見食甚總距爲三率。求得食甚總時。（遞刻求之。如下諸法。）

幾刻距弧　四刻爲一率。兩經斜距爲二率。幾刻爲三率。求得幾刻距弧。

對距弧角　朔月距日爲一率。幾刻距弧爲二率。半徑爲三率。求得對距弧角正切。

幾刻月距日　對距弧角餘弦爲一率。半徑爲二率。朔月距日爲三率。求得幾刻月距日。

距天頂　地平高下差爲一率。幾刻月距日爲二率。半徑爲三率。求得日距天頂正弦。

赤經高弧交角　對距弧角。加減赤白二經交角。即得。

距午赤道度

食甚時　並同第六術。

朔時　食甚時。加減遲早幾刻。即得。

偏東西度

北極出地度　並同第六術。

十求午正見食最深州郡里差

距弧　半徑爲一率。赤白二經交角正切爲二率。朔月距日爲三率。求得午正距朔弧。

日距天頂　地平高下差爲一率。赤白二經交角正割爲二率。朔月距日爲三率。求得日距天頂正弦。

北極出地度　日距天頂。加象限。減日距北極。即得。

距朔時　兩經斜距爲一率。四刻爲二率。距弧爲三率。求得距朔時。

朔時　距朔時。加減半日。得朔時。

偏東西度　朔時與實朔定時相減。得較。變度。即得。

十一求某時刻見食最深州郡里差

對距弧用角　赤白二經交角正弦爲一率。赤道緯度正切爲二率。半徑爲三率。求得對距弧用角餘切。

時刻加減角　赤道緯度正弦爲一率。赤白二經交角正切爲二率。半徑爲三率。求得時刻加減角正切。

借弧　半徑爲一率。赤道緯度餘弦爲二率。赤白二經交角餘弦爲三率。求得借弧餘弦。

借角　所設時刻。與赤道度與時刻加減角。相加減。即得。

白經截弧　地平高下差爲一率。朔月距日爲二率。半徑爲三率。求得白經截弧餘弦。

對借弧角　白經截弧正弦爲一率。借角正弦爲二率。借弧正弦爲三率。求得對借弧角正弦。

半和半較角　借角與對借弧角相加。半之。爲半和角。相減。半之。爲半較角。

半存弧　借弧與白經截弧相減。半之。爲半存弧。

北極出地度　半較角正弦爲一率。半和角正弦爲二率。半存弧正切爲三率。求得半北極出地度餘切。

對距弧角　白經截弧正弦爲一率。借角正弦爲二率。北極出地餘弦爲三率。求得對北極距天頂角。

弦。以對距弧用角加減對北極距天頂角。得對距弧角。

距弧　半徑爲一率。對距弧角正弦爲二率。九服見食甚總距。半之。爲三率。求得距弧。

朔時　南極斜距爲一率。四剩爲二率。距弧爲三率。求得距時。加減所設時刻。得朔時。

偏東西度　朔時與實朔定時相減。得較。變度。即得。

十二求極高若干度見食最深州郡里差

對距弧用角

時刻加減角

借弧

白經截弧　並同第十一術。

半和較度　借弧與白經截弧相併。又與北極距天頂相加。半之。爲半和度。相減。半之。爲半較度。

對距弧角　借弧正弦乘白經截弧正弦爲一率。半徑自乘爲二率。半和和度正弦乘半和較度正弦爲三率。求得數。又開平方。爲對北極距天頂半角餘弦。以對距弧用角加減對北極距天頂角。得對距弧角。

食甚時　北極距天頂正弦爲一率。對北極距天頂角正弦爲二率。白經截弧正弦爲三率。求得借角正弦。以時刻加減角。加減借角。得度。變時。爲食甚時刻。

距弧　同第十一術。

朔時　同第十一術。求得距時。加減食甚時。即得。

偏東西度　同第十一術。

十三求帶食見食最深兩州郡里差

白經截弧　同第十一術。

赤經高弧交角　白經截弧。加減赤白二經交角。即得。

北極出地度　半徑爲一率。赤道緯度餘弦爲二率。赤經高弧交角餘弦爲三率。求得時刻加減角正切。

食甚時　赤道緯度正弦爲一率。半徑爲二率。赤經高弧交角正切爲三率。求得借弧餘弦。時即得。

朔時　兩極斜距爲一率。四剩爲二率。九服見食甚總距。半之。爲三率。求得赤道度正切。以度變時。即得。

偏東西度　同第十一術。

朔食九服里差卷之中

十四求朔時見食幾分各州郡里差并求其食甚時刻分數

親緯　十分日全徑之幾。與併徑相減。即得。

南北差　親緯加減朔月距日。即得。（加則食上減則食下。親緯大距反減。即日在天頂北。）

日距天頂　地平高下差爲一率。半徑爲二率。南北差爲三率。求得日距天頂正弦。

半總半存弧　日距北極。與日距天頂相加。半之。爲半總弧。相減。半之。爲半存弧。

距午赤道度　半總弧正弦爲一率。半存弧正弦爲二率。半赤白二經交角餘切爲三率。求得半和角餘切。半總弧餘弦爲一率。半存弧餘弦爲二率。半赤白二經交角餘切爲三率。求得半較角餘切。

朔時　距午赤道度。變時。加減半日。即得。

偏東西度　朔時與實朔定時相減。得較。變度。即得。

北極出地　距午赤道度正弦爲一率。日距天頂正弦爲二率。赤白二經交角正弦爲三率。求得北極出地餘弦。

設時　日距赤道北。白經在赤經東。則食甚在朔後。在赤經西。則食甚在朔前。日距赤道南。白經

在赤經西，則食甚在朔後，在赤經東，則食甚在朔前。乃依其前後，設一時爲設時。

設時距弧　四刻爲一率，設時與朔時相減爲二率，兩經斜距爲三率，求得距弧。

設時赤道度　設時與半日相減，得設時距午，變赤道度。

半總半存弧　日距北極，與北極距天頂相加，半之爲半總弧，相減，半之爲半存弧。

設時赤經高弧交角　半總弧正弦爲一率，半存弧正弦爲二率，半設時赤道度餘切爲三率，求得半較角正切。半總弧餘弦爲一率，半存弧餘弦爲二率，半設時赤道度餘切爲三率，求得半和角正切。半和角加減半較角，即得。

設時白經高弧交角　赤白二經交角，加減設時赤經高弧交角，即得。

設時日距天頂　設時赤經高弧交角正弦爲一率，北極距天頂正弦爲二率，設時赤道度正弦爲三率，求得設時日距天頂正弦。

設時距弧

設時高下差　半徑爲一率，日距天頂之正弦爲二率，地平高下差爲三率，求得設時高下差。

設時視距弧　半徑爲一率，設時赤經高弧交角正弦爲二率，設時高下差爲三率，求得設時東西差，以減設時距弧，得設時視距弧。

視緯較　半徑爲一率，設時白經高弧交角餘弦爲二率，設時高下差爲三率，求得設時南北差，加減朔月距日，爲設時視緯，與原設視緯相減，得視緯較。

時距弧，得設時視距弧。

差角

視緯較爲一率，視距弧爲二率，半徑爲三率，求得差角餘切。

設時視行　差角正弦爲一率，視緯較爲二率，半徑爲三率，求得設時視行。

食甚視行　半徑爲一率，差角正弦爲二率，原設視緯爲三率，求得食甚視行。

食甚時刻　設時視行爲一率，食甚視行爲二率，設時與朔時相減爲三率，求得食甚距朔時，加減朔時，即得。

食甚分數　半徑爲一率，原設視緯爲二率，差角餘弦爲三率，求得兩心視相距，以減併徑，餘當日全徑十分之幾，即爲食甚幾分。

十五求朔前後幾刻見食幾分各州郡里差并求其食甚時刻分數

東西差　四刻爲一率，兩經斜距爲二率，幾刻爲三率，求得距弧，即爲東西差。

視緯

南北差　並同第十四術。

白經高弧交角　南北差爲一率，東西差爲二率，半徑爲三率，求得白經高弧交角正切。

高下差　白經高弧交角正弦爲一率，東西差爲二率，半徑爲三率，求得高下差。

日距天頂　地平高下差爲一率，半徑爲二率，高下差爲三率，求得日距天頂正弦。

赤經高弧交角　白經高弧交角，加減赤白二經交角，即得。

半總半存弧　日距北極，與日距天頂相加，半之爲半總弧，相減，半之爲半存弧。

設時赤道度　半總弧正弦爲一率，半存弧正弦爲二率，半設時赤道度餘切爲三率，求得半較角正切。半總弧餘弦爲一率，半存弧餘弦爲二率，半設時赤道度餘切爲三率，求得半和角正切。半和角加減半較角，即得。

設時白經高弧交角　半總弧正弦爲一率，半設時赤道度正弦爲二率，設時赤道度正弦爲三率，求得設時距午赤道度，變時，加減前後幾刻，又加減半日，即得。

偏東西度　朔時與實朔定時相減，得較，變度，即得。

北極出地　距午赤道度正弦爲一率，日距天頂正弦爲二率，赤經高弧交角正弦爲三率，求得北極出地餘弦。

以食甚中準距朔時分爲定，在前則向前設，在後則向後設。

借弧

借角　並同第十一術。

南北差　十分日全徑之幾，減併徑，加減朔月距日，即得。

白經截弧　地平高半差爲一率，半徑爲二率，南北差爲三率，求得白經截弧之餘弦。

對借弧角
半和半較角
半存弧
北極出地度
對距弧角　並同第十一術。
距弧　對距弧角餘割爲一率。白經載正弦爲二率。地平高下差爲三率。求得距弧。
朔時
偏東西度　並同第十一術。
設時　同第十五術。
設時距弧
設時赤道度
設時赤經高弧交角
設時白經高弧交角
設時日距天頂
設時高下差
設時視距弧
視緯較
差角
設時視行
食甚視行
食甚分數　並同第十四術。
食甚時刻　設時視行爲一率。食甚視行爲二率。設時與原時相減。爲三率。求得食甚距時。加減原時。即得。

十七求極高若干度見食幾分州郡里差并求其食甚時刻分數

視緯
南北差　同第十四術。
白經載弧　地平高下差爲一率。半徑爲二率。南北差爲三率。求得白經載弧餘弦。

半和和度半和較度
對北極距天頂角
對距弧角　並同第十二術。
借角　北極距天頂正弦爲一率。對北極距天頂角正弦爲二率。時刻加減角與借角相加減。得度。變時。即得。
距弧　同第十六術。
朔時　同第十六術。求得距時。加減所變時刻。即得。
偏東西度
設時
設時距弧
設時赤道度
設時赤經高弧交角
設時白經高弧交角
設時日距天頂
設時高下差
設時視距弧
視緯較
差角
設時視行
食甚視行
食甚分數　並同第十四術。
食甚時刻　設時視行爲一率。食甚視行爲二率。設時與前變時刻相減。爲三率。求得時刻較加減前變時刻。即得。

朔食九服里差卷之下

十八求某州郡某時刻見食分數

某州郡朔時　某州郡偏東西度、變時、加減實朔定時、即得。

距弧　四刻爲一率、所經斜距爲二率、時刻與朔時相減爲三率、求得距弧。

距午赤道度　時刻與半日相減、得較、變度、即得。

半總半存弧　北極距天頂與日距北極相加、半之、爲半總弧、相減、半之、爲半存弧。

赤經高弧交角　半總弧正弦爲一率、半存弧正弦爲二率、半距午赤道度餘切爲三率、求得半較角正切。

半較角加減半總弧　並同第十八術。

白經高弧交角　赤經高弧交角、加減赤白二經交角、即得。

日距天頂　赤經高弧交角正弦爲一率、北極距天頂正弦爲二率、距午赤道度正弦爲三率、求得日距天頂正弦。

高下差　半徑爲一率、地平高下差爲二率、日距天頂正弦爲三率、求得高下差。

東西差　半徑爲一率、白經高弧交角正弦爲二率、高下差爲三率、求得東西差、以減距弧、即視距弧。

某州郡朔時　某州郡偏北差、緯度、變時、加減實朔定時、即得。

視距弧　半徑爲一率、白經高弧交角餘弦爲二率、高下差爲三率、求得南北差、加減朔月距日、即視緯。

視緯　緯爲句、視距弧爲股、求得弦、即兩心視相距。

兩心視相距　日全徑爲一率、十分爲二率、併徑內減兩心視相距爲三率、求得食分。

食分　十九求某州郡食甚分數時刻幷求其初虧復圓時刻

某州郡朔時　同第十八術。

前後視南北差　任設時刻。

前後視東西差　任設時距午赤道度

前後視緯　任設時日距天頂

前後視高下差　任設時赤經高弧交角

前後視距弧　任設時白經高弧交角

前後視距午赤道度　任設時距弧

前後視赤經高弧交角　任設時赤經高弧交角

前後視白經高弧交角　任設時白經高弧交角

前後視日距天頂　任設時日距天頂

前後視南北差　任設時南北差

前後視緯　任設時視緯

前後視東西差　任設時東西差

前後視距弧　並同第十八術。

前後視緯差角　視緯爲一率、視距弧爲二率、半徑爲三率、求得視距心視相距。

前後視距心視相距　視距視緯差角正弦爲一率、半徑爲二率、視距弧爲三率、求得兩設時南北差。

約計食甚時刻　任意設之、

586

後設時視距弧
後設時視距視緯差角
後設時兩心視相距 並同前設時。
對視行角 兩設時視距視緯差角相加減。即得。
視距總較 兩設時兩心視相距。相加爲總。相減爲較。
視行旁小角 視距總爲一率。視距較爲二率。對視行半角。以切爲三率。求得半和角餘切。半和角內減
對視行半角。得視行旁小角。
兩設時視行 視行旁小角正弦爲一率。小視相距爲二率。大視相距爲三率。求得兩設時視行。
食甚視行 半徑爲一率。視行旁小角餘弦爲二率。大視相距爲三率。求得食甚視相距。以減併徑餘當
食甚時刻 兩設時視行爲一率。食甚視行爲二率。兩設時相減爲三率。求得距時。以與設時相加減。即
得。
食甚分數 半徑爲一率。視行旁小角正弦爲二率。大視相距爲三率。求得食甚視相距。以減併徑餘當
日全徑十分之幾。即爲食甚幾分。
虧復平距 食甚視相距爲句。併徑爲弦。求得股。即初虧復圓平距。
虧復距時 食甚視行爲一率。食甚距時爲二率。初虧復圓平距爲三率。求得初虧復圓距時。
御製復圓諸設時 食甚時刻。加減初虧復圓距時。即得。加時減得一歲。減得一歲。
其求距弧以下各件。以求前設時兩心視相距。並同前法。如兩心視相距。與併徑等。則前設
時即爲眞時。否則再求後設時。
初虧復圓後設時 前設時兩心視相距內。減食甚兩心視相距。爲一率。虧復距時爲二率。前設時兩心視相
距。與併徑相減。爲三率。求得距時。以加減前設時。即
其求距弧各件。以求兩心視相距。並同前術。如與併徑等。則後設時即眞時。
初虧復圓眞時 兩設時視相距相減。爲一率。後設時視相距與併徑相減。爲二率。初虧復圓距時爲三率。求得初虧復圓眞
距時。加減後設時。即得。
御製復圓方位角 視距視緯差角。加減白經高弧交角。即得。
二十求某州郡帶食時刻分數
某州郡朔時 同第十八術。
日出入時刻 北極高度正切爲一率。半徑爲二率。赤道緯度正切爲三率。求得距卯酉赤道度正弦。以
赤道度變時加減卯酉。即得。
帶食距弧 四刻爲一率。兩經斜距爲二率。日出入時刻與晝朔定時相減。爲三率。求得帶食距弧。
赤經高弧交角 赤道緯度餘弦爲一率。半徑爲二率。北極高度餘弦爲三率。求得赤經高弧交角。

白經高弧交角 赤經高弧交角。加減赤白二經交角。即得。
南北差視緯 半徑爲一率。白經高弧交角餘弦爲二率。地平高下差爲三率。求得南北差。加減朔月距
日。得視緯。
東西差視距弧 半徑爲一率。白經高弧交角正弦爲二率。地平高下差爲三率。求得東西差。與帶食距
弧相減。得視距弧。
視距視緯差角 視緯爲一率。視距弧爲二率。半徑爲三率。求得視距視緯差角正切。
兩心視相距 視距視緯差角正弦爲一率。半徑爲二率。視距弧爲三率。求得帶食兩心視相距。
帶食分數 併徑內減兩心視相距。餘當日全徑十分之幾。即爲帶食幾分。
帶食方位角 視距視緯差角。加減白經高弧交角。即得。
二十一求某時刻帶食提分兩州郡里差幷求其食甚時刻分數
日在赤道南。恆爲午正前後時刻。與半日相減。變度。 日在赤道北。恆爲子正前後。即以時
刻變度。子正前者。減前一日。
東西差減朔月距 半徑爲一率。白經高弧交角正弦爲二率。地平高下差爲三率。求得南北差。加減朔月距
日。得視緯。
視距視緯差角 視緯爲一率。視距弧爲二率。半徑爲三率。求得視距視緯差角正切。
兩心視相距 視距視緯差角正弦爲一率。半徑爲二率。視距弧爲三率。求得兩心視相距。
帶食分數 併徑內減兩心視相距。餘當日全徑十分之幾。即爲帶食幾分。
帶食方位角 視距視緯差角。加減白經高弧交角。即得。
二十一求某時刻帶食提分兩州郡里差幷求其食甚時刻分數
日在赤道南。恆爲午正前後時刻。與半日相減。變度。 日在赤道北。恆爲子正前後。即以時
刻變度。子正前者。減前一日。
北極高度 赤道度餘弦爲一率。半徑爲二率。赤道緯度正切爲三率。求得北極高度餘切。
赤經高弧交角 半徑爲一率。赤道緯度正弦爲二率。赤道度正切爲三率。求得赤經高弧交角正切。
白經高弧交角 赤經高弧交角。加減赤白二經交角。即得。
南北差視緯 半徑爲一率。白經高弧交角餘弦爲二率。地平高下差爲三率。求得南北差。加減朔月距
日。得視緯。
東西差 半徑爲一率。白經高弧交角正弦爲二率。地平高下差爲三率。求得東西差。與帶食距
兩心視相距 十分日全徑之幾。即兩心視相距。
視距視緯差角 兩心視相距爲一率。視緯爲二率。半徑爲三率。求得視距視緯差角。
半徑爲一率。視距視緯差角正弦爲二率。兩心視相距爲三率。求得視距弧。
視距弧 東西差加減視距弧。各得實距弧。加得一歲。減得一歲。
實距弧 兩經斜距爲一率。四刻爲二率。各實距弧爲三率。各求得距朔時。加減帶食時刻。即得。
朔時 各以朔時與實朔定時相減。得較。變度。即得。
偏東西度 以帶食時爲萬設時。復依第十九術求後設時。
設時距弧

設時高下差
設時南北差
設時視緯
設時東西差
設時視距弧
設時視距視緯差角
設時兩心視相距
對視行角
視距線較
視行旁小角
兩設時視行
食甚視行
食甚時刻
食甚分數　並同第十九術

二十二求帶食最先見初虧最後見復圓兩州郡里差

白經高弧交角　地平高下差加併徑爲一率朔月距日爲二率半徑爲三率求得白經高弧交角餘
赤經高弧交角　白經高弧交角加減赤白二經交角即得
最大距弧　半徑爲一率白經高弧交角正切爲二率朔月距日爲三率求得最大距時
最大距時　兩經斜距爲一率四刻爲二率最大距弧爲三率求得兩時月離白道實行相減得一小時月實行
北極出地　半徑爲一率赤道緯度餘弦爲二率赤經高弧交角餘弦爲三率求得北極出地正弦
帶食時刻　半徑爲一率北極出地餘弦爲二率赤經高弧交角正弦爲三率求得距子正赤道度正

赤道度變時爲帶食時刻

朔時　最大距時加減帶食時刻即得
偏東西度　朔時與實朔定時相減得較變度即得

用表推日食三差

西法步算多資於表獨日食未列步法非缺也今以新法補之殊爲便捷餘並與月食同

求一小時日實行
兩後兩時日繞黃道實行相減得一小時日實行

求一小時月實行
兩後兩時月離白道實行相減得一小時月實行

求實行總較
日實行與月實行相加爲實行總相減爲實行較

求差角
半黃白大距餘切對數加實行較對數內減實行總對數得差角餘切對數

求斜距黃道交角
半黃白大距加差角得斜距黃道交角

求斜距對數較
一小時三千六百秒對數加斜距黃道交角正弦對數內減黃白大距正弦對數又減一小時月實行對數得斜距對數較

求朔緯對數較

半徑對數內減實朔黃白距緯對數得朔緯對數較

求食甚實緯

斜距黃道交角餘弦對數內減朔緯對數較得食甚實緯對數

求食甚距朔時分

斜距黃道交角正弦對數加斜距對數較內減朔緯對數較得食甚距朔時分對數

求食甚用時

實朔時刻加減食甚距朔時分得食甚用時

求半總弧半較弧

日距北極與北極距天頂相加半之爲半總弧相減半之爲半較弧

求正弦對數較

半總弧正弦對數內減半較弧正弦對數得正弦對數較

求餘弦對數較

半較弧餘弦對數內減半總弧餘弦對數得餘弦對數較

求餘割對數較

半徑對數倍之內減北極距天頂正弦對數又減平地高下差對數得餘割對數較

求設時距午赤道度

設時與十二時相減餘數變赤道度爲設時距午赤道度半之爲半設時距午赤道度

求設時半較角

半設時距午赤道度餘切對數內減正弦對數較得半較角正切對數

求設時半和角

半設時距午赤道度餘切對數加餘弦對數較得半和角正切對數

求設時赤經高弧交角

半較角加減半和角（日距北極大於北極距天頂則減小則加）得設時赤經高弧交角（減末限四限反是）得設時白經高弧交角（減末限四限反是）

求設時白經高弧交角

赤經高弧交角加減赤白二經交角（白經在赤經東午前加午後減在赤經西午前減午後加）得設時白經高弧交角

求高下差對數較

赤經高弧交角正弦對數加餘割對數較內減距午赤道度正弦對數得高下差對數較

求設時東西差

白經高弧交角正弦對數內減高下差對數較得設時東西差對數

求設時南北差

白經高弧交角餘弦對數內減高下差對數較得設時南北差對數

求設時視緯

設時南北差與食甚實緯相減（白經高弧交角與末限俱減俱加相加）得設時視緯

求設時距分

設時與食甚用時相減得設時距分

求設時距弧

設時距分對數內減斜距對數較得設時距弧對數

求設時視距弧

設時距弧加減設時東西差（差與用時前加用時後減本限末度反是）得設時視距弧（加以食甚用時減以食甚用時距弧本限末度反是）

求設時視距視緯差角

設時視距弧對數加半徑對數內減設時視緯對數得設時視距視緯差角正切對數

求設時南心視相距

設時視距弧對數加半徑對數內減設時視距視緯差角正弦對數得設時兩心視相距對數

以上各條凡食甚用時食甚近時食甚其時發初虧復圓用時近時其時並同一法其實皆設時也故統以設時冠之其求三限其時並用前後兩設時求之

求食甚前後兩設時視相距和較

前設時兩心視相距與後設時兩心視相距相加爲視距和相減爲視距較

求對視行角

前設時視距視緯差角加減後設時視距視緯差角（末兩同則減異則加）得對視行角半之得對視行半角

求半和角

對視行半角餘切對數加視距較對數內減視距和對數得半和角餘切對數

求視行旁小角

半和角內減對視行半角得視行旁小角

求兩設時視行

對視行角正弦對數加小視相距對數內減視行旁小角正弦對數得兩設時視行對數

求視行差

視距和對數加視距較對數內減兩設時視行對數得視行差對數

求食甚時視行

兩設時視行加視行差半之得食甚時視行

求食甚真時距分
兩設時較對數．加真時視行對數．內減兩設時視行對數．得食甚真時距分對數．

求食甚真時兩心視相距
視行旁小角正弦對數．加大視相距對數．內減半徑對數．得食甚真時兩心視相距對數．
復以食甚真時爲設時．求其兩心視相距．以考其合否．合則食甚真時．即爲定真時．否則再求視行以
求考定真時．並如前法．

求初虧復圓前設時
食甚定真時兩心視相距與併徑相加．爲距徑和．相減爲距徑較．
距徑和對數．加距徑較對數．半之．加定真時距分對數．內減定真時視行對數．得初虧復圓前設時距分
對數．

求初虧復圓後設時
前設時兩心視相距．與併徑相減．爲距徑較．食甚時心視相距．與前設時兩心視相距相減．爲視距較．
距徑較對數．加前設時距分對數．內減視距較對數．得後設時距分對數．

求初虧復圓真時
兩設時相減．爲設時較．兩設時視相距相減．爲視距較．後設時兩心視相距．與併徑相減．爲距徑較．
設時較對數．加距徑較對數．內減視距較對數．得真時距後設時對數．

求方位角
視距視緯差角．加減白經高弧交角．得方位角．

造各表簡法

圓不可盡．綴之以方．弧不可比．綴之弦矢．乘除不可省．綴之對數．皆不可無立成．昔人名之曰鈐曰表．皆立成之別名．西法有八綫表．有對數表．萬箄皆從此出．表之用大矣哉．惜其艱造之初．取徑紆徊．布箄繁蹟．不示人簡易之方．令學者望洋興歎．如八綫對數一表．至今無人知其立表之根者．不可謂非缺事也．余酌四元玉鑑．究心於垛積招差之法．推之割圓諸術．無所不通．蓋垛積者．遞加數也．招差者．連比例也．合二術以施之．割圓六通四闢．面面簡易之法生焉．導源於杜德美氏．發揮於董方立氏．旁推交通於項梅侶氏．戴鄂士氏．李秋紉氏．幾無遺蘊矣．是書集諸家成說．參以管見．簡益求簡．凡五術．以就正有道君子．

第一術造正弦全表

術曰．先設一弧．與半徑等．依堆垛術．求得正負相間各數．爲初表．次倍十度．乘初表各數．爲表根．再任設弧度．以十度除之．又依招差術．增乘表根各數．依正負併減．遍求全表各弧正弦．

識別得圓周率一．圓徑率〇三一八九八八六一八三七九．今設半周百八十度．半徑五十七度二九五七七九五一三．命爲五十七度十七分四十四秒八〇六二四六八．其弧綫與半徑等．

堆垛術曰半徑爲第一數正　二除三除第一數爲第二數負　四除五除第二數爲第三數正　六除七除第三數爲第四數負　順是以下皆如是遞求至單下若干位分正負列之爲初表

識別得圓徑率一周率三一四一五九二六五以十八除之得十度弧綫〇一七四五三二九二五爲表根弧

招差術曰十度弧綫自乘半徑除之得數爲乘法乃置初表一次乘第一數三次乘第二數五次乘第三數七次乘第四數仍其正負列之爲表根

初表各數正加負減得五十七度十七分四十五秒正弦表根各數正加負減得十度正弦

招差術曰六十度以內二萬一千六百弧任指一弧爲實十度爲法除之得數爲乘法乃置表根一次乘第一數二次乘第二數三次乘第三數四次乘第四數依正負併減爲一弧正矢　全表各弧皆依此術次第求之　六十度以外之弧減去六十度餘爲小弧又以小弧轉減六十度餘爲中弧中小兩弧正弦相併爲大弧小弧矢加半徑減去中弧矢得大弧矢次第列入全表

十分弧之一　第一數降二位第二數降四位第三數降六位第四數降八位依正負併減

百分弧之一　第一數降四位第二數降八位第三數降十二位第四數降十六位依正負併減

千分弧之一　第一數降六位第二數降十二位第三數降十八位第四數降二十四位依正負併減

二分弧之一　四除第一數十六除第二數六十四除第三數二百五十六除第四數除法遞進以四

三分弧之一　九除第一數八十一除第二數七百二十九除第三數六千五百六十一除第四數除法遞進以九

無論若干分弧之一皆以分母自乘爲法按次數分別除之

無論二倍弧三倍弧以及若干倍弧皆以倍數自乘爲乘法按次數分別乘之

無論若干分弧之一皆以分母爲法一次除第一數三次除第二數五次除第三數七次除第四數

第一數乘法一　第二數乘法二　第三數乘法一六　第四數乘法二七二

六　第六數乘法三五三七九二　第七數乘法二二三六八二五六　第八數乘法一九〇三七五

七三一二　第九數乘法二〇九八六五三四二九七六　第十數乘法二九〇八八八五一一二

八三二

堆垛術曰置第一術初表第一數乘第一乘法第二數乘第二乘法第三數乘第三乘法　順是以下皆如是不分正負列之爲初表

招差術曰十度弧綫以半徑除之得數爲乘法乃置初表一次乘第一數三次乘第二數五次乘第三數七次乘第四數列之爲表根

堆垛術曰半徑爲第一數正　二除三除第一數爲第二數負　四除五除第二數爲第三數正　六除七除第三數爲第四數負　順是以下皆如是遞求至單下若干位分正負列之爲初表

識別得圓徑率一周率三一四一五九二六五以十八除之得十度弧綫〇一七四五三二九二五爲表根弧

招差術曰十度弧綫自乘半徑除之得數爲乘法乃置初表一次乘第一數二次乘第二數三次乘第三數四次乘第四數仍其正負列之爲表根

初表各數正加負減得五十七度十七分四十五秒正弦表根各數正加負減得十度正弦

招差術曰六十度以內二萬一千六百弧任指一弧爲實十度自乘爲法除之得數爲乘法乃置表根一次乘第一數二次乘第二數三次乘第三數四次乘第四數依正負併減爲一弧正矢　全表各弧皆依此術次第求之　六十度以外之弧減去六十度餘爲小弧又以小弧轉減六十度餘爲中弧小弧矢加半徑減去中弧矢得大弧矢次第列入全表

十分弧之一　第一數降二位第二數降四位第三數降六位第四數降八位依正負併減

百分弧之一　第一數降四位第二數降八位第三數降十二位第四數降十六位依正負併減

千分弧之一　第一數降六位第二數降十二位第三數降十八位第四數降二十四位依正負併減

二分弧之一　四除第一數十六除第二數六十四除第三數二百五十六除第四數除法遞進以四

三分弧之一　九除第一數八十一除第二數七百二十九除第三數六千五百六十一除第四數除法遞進以九

無論若干分弧之一皆以分母自乘爲法按次數分別除之

無論二倍弧三倍弧以及若干倍弧皆以倍數自乘爲乘法按次數分別乘之

無論若干分弧之一皆以分母爲法一次除第一數三次除第二數五次除第三數七次除第四數

第一數乘法一　第二數乘法二　第三數乘法一六　第四數乘法二七二

六　第六數乘法三五三七九二　第七數乘法二二三六八二五六　第八數乘法一九〇三七五

七三一二　第九數乘法二〇九八六五三四二九七六　第十數乘法二九〇八八八五一一二

八三二

堆垛術曰置第一術初表第一數乘第一乘法第二數乘第二乘法第三數乘第三乘法　順是以下皆如是不分正負列之爲初表

招差術曰十度弧綫以半徑除之得數爲乘法乃置初表一次乘第一數三次乘第二數五次乘第三數七次乘第四數列之爲表根

求全表招差術曰全表三萬二千四百弧任指一弧爲實十度爲法除之得數爲乘法乃置表根一次乘第一數三次乘第二數五次乘第三數七次乘第四數併之爲一弧正切　全表各弧皆依此術次第求之

十分弧之一百分弧之一千分弧之一並如第一術降位併之　二倍弧之一三分弧之一若干分弧之一並如第一術遞除併之　三倍弧若干倍弧並如第一術遞乘併之　無論若干分弧之幾均如第一術乘除惟有併無減與第一術異

第四術造八綫對數全表

術曰先造弦切對數較一綫表用對數根乘半徑依第二術初表法求得初表之根又以第三術乘法分度自乘以十度自乘除之又依招差術增乘初表各數爲表根再任設弧行乘之不分正負列爲初表次以第一乘法乘第一數　十分小長方之一爲第二小長方　其長闊和三除之爲第三數　十分第三小長方之一爲第四小長方　其長闊和四除之爲第四數　順是以下皆如是不分正負列之爲初表

七除八除第三數爲第四數　順是以下皆如是遞求至若干位乃相併爲除法以除單一

三除四除第一數爲第二數　五除六除第二數爲第三數

術曰先求對數根設長三闊一之長方積取十分之一爲第一小方長　其長闊和二除之爲第二小長方　其長闊和三除之爲第三小長方　其長闊和四除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至若干位乃相併爲除法以除單一

第五術造對數全表

術曰先求對數根設長三闊一之長方積取十分之一爲第一小方長　其長闊和二除之爲第二小長方　其長闊和三除之爲第三小長方　其長闊和四除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至若干位乃相併爲除法以除單一

省算法以二除三加二于末位一除之爲第一數　以四除三加四于末位二除之爲第二數　以六除三加六于末位三除之爲第三數　以十六除三加一六于末位四除之爲第四數　求至若干位相併爲除法與對數根爲連比例三率

省率二三〇二五八五〇九二九九四〇四五七七

中率一

末率〇四三四二九四四八一九〇三二五一八一一

求全表術曰任借一對數之真數與所設真數相加爲和相減爲較倍較乘對數根以和除之爲第一數以較除和得數又自乘爲通用除法以除第一數爲第二數除第二數爲第三數四次乘第四數不分正負列之爲表根

求一綫全表招差術曰全表三萬二千四百弧任指一弧爲實十度自乘爲法除之得數爲乘法乃置表根一次乘第一數二次乘第二數三次乘第三數四次乘第四數併之爲一弧弦切對數較　全表各弧皆依此術次第求之備列爲一綫表

十分弧之一百分弧之一千分弧之一並如第二術降位併之　二分弧之一三分弧之一若干分弧之一並如第二術遞除併之　二倍弧三倍弧若干倍弧並如第二術遞乘併之　無論若干分弧之幾均如第二術推有併無減與第二術異

識別得正弦正切對數較　即半徑餘弦對數較　亦即半徑正割對數較　亦即餘切餘割對數較　又即通弧通弦倍弧正弦對數較　又即外弧通弦倍弧大矢對數較　又即圓徑與外弧通弦對數較

弦對數較

總名曰股弦對數較

餘弦餘切對數較　即半徑餘割對數較　亦即正切正割對數較　又即外弧通弦倍弧正矢對數較　又即圓徑與通弧通弦對數較　總名曰句弦對數較

又識別得半弧弦切對數較加本弧正弦對數即本弧通弦對數即外弧通弦對數　半弧弦切對數較倍之加本弧大矢對數倍之爲正矢大矢兩對數之和

求八綫術曰檢一綫表取本弧弦切對數較以減半徑對數得餘弦對數加弦切對數較得正切對數　正弦對數加弦切對數較得正割對數　半徑對數倍之內減正切對數得餘割對數　本弧折半爲半弧檢一綫表取其弦切對數較倍之以減圓徑對數得餘弧大矢對數　餘弦對數倍之內減餘弧大矢對數　餘弧折半爲半餘弧檢一綫表取其弦切對數較倍之以減加減所得八綫已全造全表者即此已足惟一綫表既備八綫之用即不造全表亦無不可

第五術造對數全表

術曰先求對數根設長三闊一之長方積取十分之一爲第一小方長　其長闊和二除之爲第二小長方　其長闊和三除之爲第三小長方　其長闊和四除之爲第四數　順是以下皆如是遞求至若干位乃相併爲除法以除單一

省算法以二除三加二于末位一除之爲第一數　以四除三加四于末位二除之爲第二數　以六除三加六于末位三除之爲第三數　以十六除三加一六于末位四除之爲第四數　求至若干位相併爲除法與對數根爲連比例三率

省率二三〇二五八五〇九二九九四〇四五七七

中率一

末率〇四三四二九四四八一九〇三二五一八一一

求全表術曰任借一對數之真數與所設真數相加爲和相減爲較倍較乘對數根以和除之爲第一數以較除和得數又自乘爲通用除法以除第一數爲第二數除第二數爲第三數四次乘第四數不分正負列之爲表根

求一綫全表招差術曰全表三萬二千四百弧任指一弧爲實十度自乘爲法除之得數爲乘法乃置表根一次乘第一數二次乘第二數三次乘第三數四次乘第四數併之爲一弧弦切對數較　全表各弧皆依此術次第求之備列爲一綫表

十分弧之一百分弧之一千分弧之一並如第二術降位併之　二分弧之一三分弧之一若干分弧之一並如第二術遞除併之　二倍弧三倍弧若干倍弧並如第二術遞乘併之　無論若干分弧之幾均如第二術推有併無減與第二術異

識別得正弦正切對數較　即半徑餘弦對數較　亦即半徑正割對數較　亦即餘切餘割對數較　又即通弧通弦倍弧正弦對數較　又即外弧通弦倍弧大矢對數較　又即圓徑與外弧通弦對數較

弦對數較

總名曰股弦對數較

餘弦餘切對數較　即半徑餘割對數較　亦即正切正割對數較　又即外弧通弦倍弧正矢對數較　又即圓徑與通弧通弦對數較　總名曰句弦對數較

二數。五次除第三數。七次除第四數。遞求至若干位。相併。爲對數較。與前所得同。

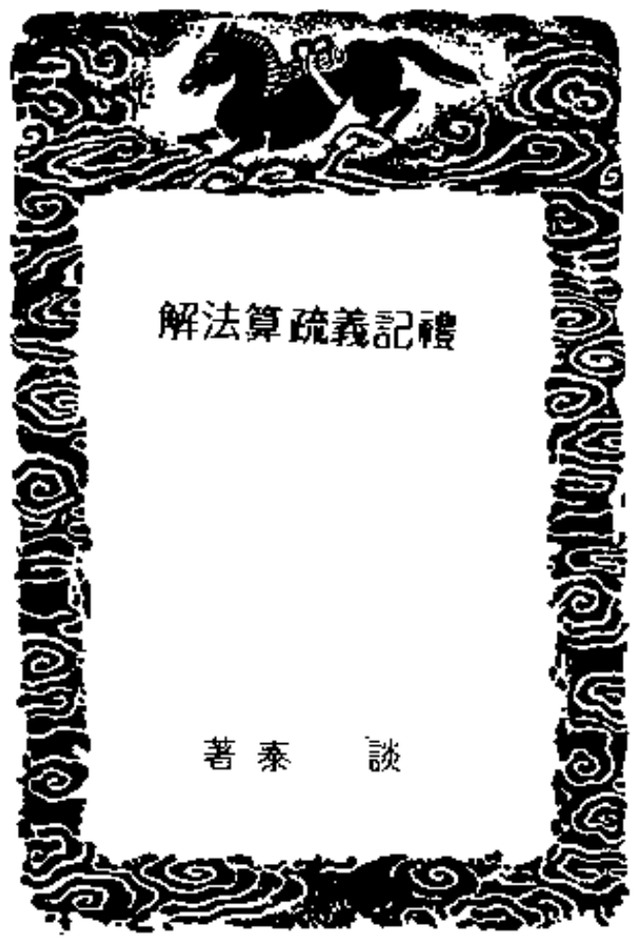
和十較一者。表根第一數降一位。第二數降三位。第三數降五位。第四數降七位。併得對數較。如九與十一。和二十。較二。十八與二十二。和四十。較四。四十五與五十五。和百。較十。八十一與九十九。和百八十。較十八。九十九與百二十一。和二百二十。較二十二。以至九萬與十一萬。和二十萬。較二萬。凡比例等者。其對數較皆同。

和百較一者。表根第一數降二位。第二數降六位。第三數降十位。第四數降十四位。併得九九與一〇一之對數較。和二百。較二。其餘如一九八與二〇二。和四百。較四。凡比例等者。對數較皆同。

和二數一者。二除表根第一數。八除第二數。三十二除第三數。百二十八除第四數。併得一與三之對數較。和四。較二。其餘如二與六。和八。較四。三與九。和十二。較六。凡其數之比例等者。對數較皆同。

和三數一者。三除表根第一數。二十七除第二數。二百四十三除第三數。二千一百八十七除第四數。併得四與二。和六。較二。之對數較。亦即二與一之對數較。皆即二。和三。較一。十與二十。和三十。較十。凡比例等者。對數較皆同。

凡借一求對數者。對數較。即所求之對數。



上元談　泰著　江寧傅森官校刊

子既考赤水遺珍畢復讀　欽定義疏其法以折數立算而得數亦自渾合始知梅氏之說故有不盡然者不可不知也爰取義疏本文詳釋如左

義疏曰以古步六尺四寸自乘得四十尺九千六寸爲古一步之積與百畝一萬步相乘得四十萬九千六百尺謹案此一尺當百寸又案梅氏以八尺四寸爲實此以古步折算之數自乘以乘百畝爲實則與梅氏爲古百畝之積以今步五尺一寸二分自乘得二十六萬二千一百四十四分謹案梅氏以今步六尺四寸自乘爲法此以陳氏折實之數自乘爲今一畝之積以方百畝之積爲法除之得一百五十六畝二十五步即古百畝當今畝之數也

案梅氏之法自謂簡捷可免折實之繁今觀義疏即以陳雲莊所云五尺一寸二分以正孔疏之誤者詳衍算術與赤水遺珍所得無異可謂以矛刺盾矣然其爲異除同乘則無弗合也試仍以三率排之

一率　今步積二十六萬二千一百四十四分爲

法

二率　古田一萬步

三率　古步積四十萬九千六百分爲實

四率　今田一萬五千六百二十五步　相乘得四十億九千六百萬分爲實　法除實得此數

又案義疏言畝數甚晰蓋以正陳氏之誤耳然里數未之詳也今依求畝法推之其數亦與前合捷術如後

法曰以古步六尺四寸乘百里三萬步得一萬九千二百尺爲古百里之數梅氏以百里乘古步八尺爲實此以百里通爲三萬步乘六尺四寸爲實又以今步五尺一寸二分與每里三百步相乘得一千五百三十六尺爲今一里之數梅氏以今步六尺四寸爲法此以每里乘今步爲法以古百里之數爲實以今一里之數爲法除之得一百二十五里爲古百里當今里之數也

一率　今一里一十五萬三千六百分爲法

二率　古一步六百四十分　相乘得一千九百二十萬分爲實

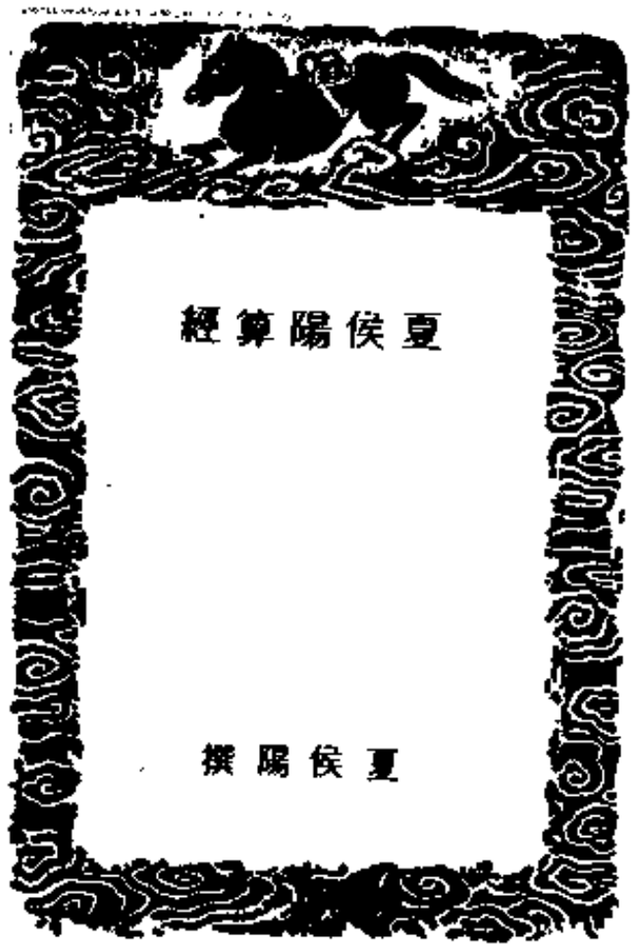
三率　古百里三萬步

四率　今一百二十五里　法除實得此數

此條算數雖合而三率比例之理未顯不若仍以今步五百十二分爲一率方與二率相準如以三萬步爲三率則所得之四率爲三萬七千五百步再以三百步爲里收之則得數仍相符而比例之理了然矣若以今步五尺一寸二分爲一率古步六尺四寸爲二率古百里爲三率亦得百二十五里爲四率益今步與古步若古里與今里也是爲捷法

案求里之法必如義疏所云其理始明若梅氏概從簡捷則立算根源無從考究矣第立算雖殊而得數則一由前之法則以簡勝繁由後之法則以繁知簡不妨並存以徵其同異沈括所謂算術不患多學者不觀此經學所以難明而六藝久爲絕學也此也然非深知常法而遽從事於簡則舛錯多端莫可窮詰是又算家所當知

又案康成之法正義全未通曉所釋里畝諸數牽強支離并非立法本意得義疏及遺珍發明之則有目共覩炳若日星矣其中分合異同非研精九數者固難與問津而近世讀經之士皆視爲不急之務置而



夏侯陽算經

夏侯陽撰

武英殿聚珍版

夏侯陽算經原序

夫精通九經爲階門之首學該六藝爲技術之宗若非材性通明孰能與于此也然算數起自伏羲而黃帝定之故曰隆古所傳是謂九章筭法三皇五帝所用以合六律和五聲以調四時以定權衡以平天下治萬物之理莫不由斯九章筭法周公孔子所述以教胄子故曰筭術之士學優則仕通才達識之儒博古知今之俊莫不畢精窮微以盡其理是以學無常師聞者悉以爲師焉漢興張蒼耿壽昌等刪補古今筭術之要以爲九章筭經其後好事之徒各爲之解題發揮義例或有脫漏或有煩重或有未盡或有不通學者習之不能究其根源施之於事不能盡其變化是以後人稍失其意兼以秦焚經典漢興之初得殘缺之餘以爲九章筭術之經其間脫漏不可勝言又有重複煩雜不可勝數或有數術同而法異或有法異而數同或有數法俱異而得同或有數法俱同而得異或有題異而法同或有題同而法異或有數同而題異或有題異而數同或有數異而題同或有題同而數異或有題異而數異或有題同而數同或有數同而法異或有法同而數異或有數異而法同或有法異而數異或有法同而數同或有數異而法異或有法同而數同或有數異而法異或有法同而數同或有數異而法

夏侯陽算經卷上

明乘除法

夏侯陽曰夫算之法約省爲善有分者通之分不均者同之位高者下之可約者約之繁則半之五則倍而折之一三七九商用所宜于此不得乃爲之會分母入之此算之要道也凡除分者全數易了奇殘難用心名須出之然後爲定子可半者半之不可半者倍母通之分母倍而子數不變故曰同其實也

辨度量衡

田曹云度之所起起于忽十忽爲一絲十絲爲一毫十毫爲一氂十氂爲一分十分爲一寸十寸爲一尺十尺爲一丈十丈爲一引四丈爲一匹五丈爲一端六尺爲一步二百四十步爲一畝三百步爲一頃家達校

百萬億百萬爲一兆十兆爲一京十京爲一垓十垓爲一秭十秭爲一壤十壤爲一溝十溝爲一澗十澗爲一正十正爲一載十載爲一極十極爲一恒河沙十恒河沙爲一阿僧祇十阿僧祇爲一那由他十那由他爲一不可思議十不可思議爲一無量大數已上出大集經

時務云十乘加一等百乘加二等千乘加三等萬乘加四等十除退一等百除退二等千除退三等萬除退四等

辨度量衡

田曹云度之所起起于忽十忽爲一絲十絲爲一毫十毫爲一氂十氂爲一分十分爲一寸十寸爲一尺十尺爲一丈十丈爲一引四丈爲一匹五丈爲一端六尺爲一步二百四十步爲一畝三百步爲一頃

倉曹云量之所起起于粟十粟爲一圭十圭爲一撮十撮爲一抄十抄爲一勺十勺爲一合十合爲一升十升爲一斗十斗爲一斛

金曹云稱之所起起于粟十黍爲一絫十絫爲一銖二十四銖爲一兩十六兩爲一斤三十斤爲一鈞四鈞爲一石

漢書律歷志曰度者所以度長短本起于黃鍾之管用度數審其容以子穀秬黍中者一黍之廣度之九十分黃鍾之長一秬黍之廣爲分十分爲寸十寸爲尺十尺爲丈十丈爲引而五度審矣

量者所以量多少本起于黃鍾之管用度數審其容以子穀秬黍中者千二百實其管十管爲合十合爲升十升爲斗十斗爲斛而五量嘉矣

權者所以稱物平施知輕重本起于黃鍾之重一龠容千二百黍重十二銖二十四銖爲兩十六兩爲斤三十斤爲鈞四鈞爲石而五權謹矣 兩者黃鍾之重二十四銖也 斤者二十四氣之象也 鈞者三十日之象也 石者四時之象也

權與物均而生衡衡運生規規圓生矩矩方生繩繩直生準準以平繩以木爲平也是爲五則規者所以規圓器械令得其類也矩者所以矩方器械令不失其形也規矩相須陰陽位序圓方乃成準者所以揆平取正也繩者上下端直經緯四通也準繩連體相須而成器械之象也

德百工繇焉以定法式以古法已上今時在京諸司及諸州各給稱尺并五尺度斗升合等樣皆以鐵爲繩勘平印書然後給用以上今時用之也

辨法不同

倉曹云古者製地方一尺深一尺六寸二分受粟一斛至漢王莽改銅斛用深一尺九寸二分至宋元嘉二年徐伯珍鑄用二尺三寸九分至梁大同元年甄鸞校之用二尺九寸二分然時異事變斗尺不同以古就今臨時校定始可行用若欲審之以掘地作穴方廣三尺上商從算相似橫算相當以次右行極于左方言法之宜得上見十步至十見百步至百見千步至千見萬步隨多少以悉覩上數以爻下位上不滿十下不滿一步爲斛法定數

今有方窖廣一丈三尺廣六尺深一丈問受粟幾何答曰四百八十一斛四斗八升二十七分升之二十

又曰直長尺數以廣尺數乘之又以深乘之得積尺以升爲斗十斗爲斛而五量嘉矣

今有地積周三丈高一丈六尺問受粟幾何答曰七百二十斛七斗四升二十七分升之二

又曰置周尺數自相乘以高數乘之十二而一得積尺以斛法除之即粟數

今有平地聚粟下周三丈高四尺問受粟幾何答曰六

十一斛七斗二升八十一分升之六十八
術曰置周尺數自相乘以高乘之三十六而一得積尺
以斛法除之即粟數
今有倉南北一丈五尺東西三丈五尺高八尺問受粟
幾何答曰二千五百九十二斛五斗九升二十七分升
之七
術曰以東西南北丈尺相乘又以高乘之得積尺以斛
法除之即粟數
今有倉廣二丈六尺長三丈四尺深一丈二尺問受粟
幾何答曰六千二百
四十斛一斗二升八十一分升之二十八
術曰置廣二丈六尺圓三尺牽二枚長二丈六尺方五寸梁
二枚長二丈六尺方三寸問受粟幾何答曰六千二百
四十斛一斗二升八十一分升之二十八
術曰置廣長相乘以其深乘得一萬六百八尺倍之得二百
尺皆相乘得九尺以乘其長得一百八尺倍之得二百
一十六尺以十二除之得一十八尺牽方自相乘退位
得二寸五分復乘其長得六尺五寸倍之得一十三尺
梁方自乘得九尺復乘其長得二百三十四尺倍之得
四百六十八尺并柱牽梁（原本脫梁字今據上文補）得四百九十
九尺以減大數餘一萬一百九尺以斛法除之即粟數
今有方倉長三十一丈六尺廣七十二尺高一十二尺
中有九柱各圓三尺五寸長十七尺又有六柱各方二
尺八寸長十七尺梁二枚長三十二尺廣二尺牽三
枚（牽下原本有方字今刪）長三十二尺各方七寸問受粟幾何答
曰二十三萬七千八百九十九斛四十三升五十四分
升之五十三
術曰置長廣相乘以高乘為實圓柱自乘以乘長十二
而一九因之為實方柱自乘以乘長六因之為實梁厚

廣相乘以乘長三因之為實牽方自乘以乘長三因之
為實并柱梁牽等減倉實入以斛法除之即粟數

課租調

今有戍役令謝戶一丁租粟二斛其調各隨鄉上所出
合二丈布二丈五尺輸絹纏者絹三兩輸布者麻三斤
若當戶不成端匹屯綵者皆丈尺折半之
今有租粟一百丁已上不折半并三位即都數（此下原本有布二端二丈
也下位退一等二丈也下位退二等五丈也下位退三等十丈也下位退四等二十丈也下位退五等四十丈也下位退六等八十丈也下位退七等一百六十丈也下位退八等三百二十丈也下位退九等六百四十丈也下位退十等一千二百八十丈也下位退十一等二千五百六十丈也下位退十二等五千一百二十丈也下位退十三等一萬二百四十丈也下位退十四等二萬四百八十丈也下位退十五等四萬九百六十丈也下位退十六等八萬一千九百二十丈也下位退十七等十六萬三千八百四十丈也下位退十八等三十二萬七千六百八十丈也下位退十九等六十五萬五千三百六十丈也下位退二十等一百三十一萬七百二十丈也下位退二十一等二百六十二萬一千四百四十丈也下位退二十二等五百二十四萬二千八百八十丈也下位退二十三等一千四十八萬五千七百六十丈也下位退二十四等二千九十七萬一千五百二十丈也下位退二十五等四千一百九十四萬三千四十丈也下位退二十六等八千三百八十八萬六千八十丈也下位退二十七等一萬六千七百七十七萬二千一百六十丈也下位退二十八等三萬三千五百五十四萬四千三百二十丈也下位退二十九等六萬七千一百九萬八千六百四十丈也下位退三十等一十三萬四千二百一十九萬七千二百八十丈也下位退三十一等二十六萬八千四百三十九萬四千五百六十丈也下位退三十二等五十三萬六千八百七十八萬九千一百二十丈也下位退三十三等一百七萬三千七百五十七萬八千二百四十丈也下位退三十四等二百一十四萬七千五百一十五萬六千四百八十丈也下位退三十五等四百二十九萬五千三十一萬二千九百六十丈也下位退三十六等八百五十九萬四千六十二萬五千九百二十丈也下位退三十七等一千七百一十八萬八千一百二十五萬一千八百四十丈也下位退三十八等三千四百三十七萬六千二百五十一萬三千六百八十丈也下位退三十九等六千八百七十五萬二千五百三萬七千三百六十丈也下位退四十等一萬三千七百五十萬五千六百七萬四千七百二十丈也下位退四十一等二萬七千五百萬一千二百一十四萬九千四百四十丈也下位退四十二等五萬五千萬二千四百二十九萬八千八百八十丈也下位退四十三等一十一萬萬四千八百五十九萬七千七百六十丈也下位退四十四等二十二萬萬九千七百一十九萬五千五百二十丈也下位退四十五等四十四萬萬一千九百四十三萬九千一百四十丈也下位退四十六等八十八萬萬三千八百八十七萬八千二百八十丈也下位退四十七等一百七十六萬萬七千七百七十五萬六千五百六十丈也下位退四十八等三百五十三萬萬五千五百五十一萬三千一百二十丈也下位退四十九等七百七萬萬一千一百二萬六千二百四十丈也下位退五十等一千四萬萬二百四萬二千四百八十丈也下位退五十一等二千八萬萬四百八萬五千九百六十丈也下位退五十二等五千六萬萬八百一十七萬一千九百二十丈也下位退五十三等一萬一千二萬萬一千六百三十四萬三千八百四十丈也下位退五十四等二萬二千四萬萬三千二百六十八萬七千六百八十丈也下位退五十五等四萬四千九萬萬六千五百三十七萬五千三百六十丈也下位退五十六等八萬九千九萬萬三千七百七十五萬六千五百六十丈也下位退五十七等一十七萬九千九萬萬七千五百五十一萬三千一百二十丈也下位退五十八等三十五萬九千九萬萬五千一百二萬六千二百四十丈也下位退五十九等七十一萬九千九萬萬一千四百四萬二千四百八十丈也下位退六十等一百四十三萬八千九萬萬二千八百八萬五千九百六十丈也下位退六十一等二百八十七萬七千九萬萬五千七百一十七萬一千九百二十丈也下位退六十二等五百七十五萬五千九萬萬一千四百三萬四千三百八十丈也下位退六十三等一千一百五十一萬一千九萬萬二百六萬八千七百六十丈也下位退六十四等二千三百二萬二千九萬萬四百一十三萬七千五百二十丈也下位退六十五等四千六百四萬四千九萬萬八百二十七萬五千五百四十丈也下位退六十六等九千二百九萬八千九萬萬一千六百五十五萬一千九百八十丈也下位退六十七等一萬八千四百一十九萬七千九萬萬三千三百一十萬三千九百六十丈也下位退六十八等三萬六千八百三十九萬五千九萬萬六千六百二十萬七千九百二十丈也下位退六十九等七萬三千六百七十九萬一千九萬萬三千二百四十一萬五千八百四十丈也下位退七十等一十四萬七千三百五十八萬二千九萬萬六千四百八十三萬一千六百八十丈也下位退七十一等二十九萬四千七百一十六萬五千九萬萬二千九百六十六萬三千三百六十丈也下位退七十二等五十八萬九千四百三十三萬萬五千九萬萬五千九百三十二萬六千七百二十丈也下位退七十三等一百一十七萬八千八百六十六萬萬一千九萬萬一千八百六十五萬三千四百四十丈也下位退七十四等二百三十五萬七千七百三十三萬二千九萬萬三千七百三十萬六千八百八十丈也下位退七十五等四百七十一萬五千四百六十六萬四千九萬萬七千四百六十一萬三千七百六十丈也下位退七十六等九百四十三萬萬八百九十三萬二千九萬萬四千九百二十二萬七千五百二十丈也下位退七十七等一千八百八十六萬萬一千七百八十六萬五千九萬萬九千八百四十五萬五千四百四十丈也下位退七十八等三千七百七十三萬萬二千五百七十三萬一千九萬萬九千六百九十一萬一千八百八十丈也下位退七十九等七千五百四十六萬萬四千五百一十四萬二千九萬萬九千三百八十二萬三千七百六十丈也下位退八十等一萬五千一百九萬萬八千九百二十八萬四千五百二十四萬七千五百二十丈也下位退八十一等三萬三十萬萬七千八百五十七萬六千九萬萬九千七百四十九萬五千五百四十丈也下位退八十二等六萬六十萬萬一千五百七十五萬三千九萬萬九千五百九十九萬一千一百八十丈也下位退八十三等一十三萬二十萬萬三千一百五十萬七千九萬萬九千一百九十八萬二千三百六十丈也下位退八十四等二十六萬四十萬萬六千三百萬一千九萬萬八千三百九十六萬四千七百二十丈也下位退八十五等五十二萬八十萬萬二千六百萬三千九萬萬六千七百九十二萬九千四百四十丈也下位退八十六等一百五萬六十萬萬五千二百萬六千九萬萬三千五百八十五萬八千八百八十丈也下位退八十七等二百一十萬一百二十萬萬一千四百萬一千九萬萬七百一十七萬七千六百九十丈也下位退八十八等四百二十萬二百四十萬萬二千八百萬二千九萬萬四百三十五萬五千三百八十丈也下位退八十九等八百四十萬四百八十萬萬五千六百萬四千九萬萬八百七十一萬一千七百六十丈也下位退九十等一千六百八萬八百九十六萬萬一千二百萬八千九萬萬一百七十四萬二千三百五十丈也下位退九十一等三千二百一十七萬六千一百九十二萬萬二千四百萬一千九萬萬二十八萬四千七百丈也下位退九十二等六千四百三十五萬二千三百八十四萬萬四千八百萬二千九萬萬二百五萬六千九百四十丈也下位退九十三等一萬二千八百七十萬四千七百六十九萬萬八千九百六十萬五千九萬萬四十一萬三千八百八十丈也下位退九十四等二萬五千七百四十萬九千五百三十九萬萬七千九百二十萬一千八萬八千二百七十六丈也下位退九十五等五萬一千四百八十萬一千九百七萬萬五千八百四十萬二千三萬七千六百五十二丈也下位退九十六等一十萬二千九百六十萬三千八百一十四萬萬一千六百八十萬四千七萬五千三百丈也下位退九十七等二十萬五千九百二十萬七千六百二十八萬萬三千三百六十萬八千九萬四千六百丈也下位退九十八等四十一萬一千八百四十萬一千五百二十五萬萬六千七百二十萬九千三萬八千九百二丈也下位退九十九等八十二萬三千六百八十萬三千萬四千萬萬三千四百萬一千九萬萬八千七百八十丈也下位退一百等一百六十四萬七千三百六十萬六千萬八千萬萬六千八百萬二千九萬萬三千七百五十六丈也下位退一百一等三百二十九萬四千七百二十萬一千六萬萬三千萬萬三千六百萬五千九萬萬七千五百一十二丈也下位退一百二等六百五十八萬九千四百四十萬二千萬萬六千萬萬七千二百萬一千九萬萬五千一百二十四丈也下位退一百三等一千三百一十七萬八千八百八十萬四千萬萬二千萬萬一千四百萬二千九萬萬一百四十八丈也下位退一百四等二千六百三十五萬七千七百六十萬八千萬萬四千萬萬二千八百萬四千九萬萬二百九十六丈也下位退一百五等五千二百七十一萬五千五百二十萬一千六萬萬八千萬萬五千六百萬八千九萬四千五百九十二丈也下位退一百六等一萬五百四十三萬一千一百四十萬三千萬萬一千六萬萬萬一千二百萬一千九萬萬九百一十八丈也下位退一百七等二萬一千八十六萬二千二百八十萬六千萬萬二千萬萬二千四百萬二千九萬萬一百八十三丈也下位退一百八等四萬二千一百七十二萬四千五百六十萬一千萬萬四千萬萬四千八百萬四千九萬萬二百三十六丈也下位退一百九等八萬四千三百四十四萬九千一百二十萬二千萬萬八千萬萬九千六百萬八千九萬四千四百七十二丈也下位退一百十等一十六萬八千六百八十九萬八千二百四十萬四千萬萬一千萬萬九千二百萬一千九萬萬八百九十四丈也下位退一百十一等三十三萬七千三百七十九萬六千四百八十萬八千萬萬二千萬萬萬八千四百萬二千九萬萬一百七十八丈也下位退一百十二等六十七萬四千七百五十九萬二千九百六十萬一千萬萬四千萬萬萬一千六百萬一千九萬萬八十九丈也下位退一百十三等一百三十四萬九千五百一十八萬五千九百二十萬二千萬萬八千萬萬萬三千二百萬二千九萬萬八十丈也下位退一百十四等二百六十九萬九千三十七萬一千八百四十萬四千萬萬一千萬萬萬六千四百萬四千九萬萬七十一丈也下位退一百十五等五百三十九萬八千六十四萬三千六百八十萬八千萬萬二千萬萬萬三千二百萬八千九萬萬四十丈也下位退一百十六等一千七十九萬六千一百二十八萬七千三百六十萬一千六萬萬四千萬萬萬六千四百萬一千九萬萬二十丈也下位退一百十七等二千一百五十九萬二千二百五十七萬四千七百二十萬二千萬萬八千萬萬萬一千二百萬二千九萬萬四丈也下位退一百十八等四千三百一十八萬四千五百一十四萬九千四百四十萬四千萬萬一千萬萬萬二百四萬四千九萬萬八丈也下位退一百十九等八千六百三十六萬八千九百二十九萬八千八百八十萬八千萬萬二千萬萬萬四十萬八千九萬萬一丈也下位退一百二十等一萬七千二百七十三萬七千八百四十萬九千七百六十萬一千六萬萬四千萬萬萬八千一百萬一千九萬萬二尺也下位退一百二十一等三萬四千五百四十七萬五千六百八十萬三千九百二十萬二千萬萬八千萬萬萬一千六百萬二千九萬萬四寸也下位退一百二十二等六萬九千一百九萬一千三百六十萬七千八百四十萬四千萬萬一千萬萬萬三千二百萬四千九萬萬八分也下位退一百二十三等一十三萬八千二百一十八萬二千七百二十萬一千五百六十萬八千萬萬二千萬萬萬六千四百萬八千九萬萬六釐也下位退一百二十四等二十七萬六千四百三十六萬五千四百四十萬三千一百二十萬一千六萬萬三千萬萬萬二百八萬一千九萬萬二毫也下位退一百二十五等五十五萬二千八百七十三萬萬八千八百八萬六千二百四十萬二千萬萬六千萬萬萬四十萬二千九萬萬四絲也下位退一百二十六等一百一十萬五千七百四十六萬萬一千七百六萬二千四百八十萬四千萬萬一千萬萬萬八千萬萬四千九萬萬八忽也下位退一百二十七等二百二十一萬一千四百九十二萬萬三千四百一萬四千八百萬八千萬萬二千萬萬萬三千六百萬九千九萬萬六微也下位退一百二十八等四百四十二萬二千九百八十四萬萬六千八百二萬九千六百萬一千六萬萬四千萬萬萬七千二百萬三千九萬萬二纖也下位退一百二十九等八百八十四萬五千九百六十八萬萬三千六百五萬九千二百萬二千九萬萬三千四百萬七千九萬萬四沙也下位退一百三十等一千七百六十九萬一千九百二十萬七千二百一十萬八千四萬萬六千萬萬萬八千六百萬一千九萬萬八塵也下位退一百三十一等三千五百三十八萬三千八百四十一萬四千四百二十萬一千六萬萬八千萬萬萬三千七百萬三千九萬萬六埃也下位退一百三十二等七千七萬六千七百六十八萬七千六百八十二萬八千八百四十萬三千萬萬六千萬萬萬七千四百萬七千九萬萬二渺也下位退一百三十三等一萬五千四百一十五萬三千五百三十七萬五千三百六十五萬七千六百八十萬六千萬萬三千萬萬萬四百八萬五千九萬萬四漠也下位退一百三十四等三萬萬八百三十萬七千萬萬七千萬萬萬六千萬萬萬一千萬萬萬二百萬一千九萬萬八模也下位退一百三十五等六萬萬一千六百萬一千四百萬萬萬三千四百萬萬萬二千萬萬萬四百萬二千九萬萬六糢也下位退一百三十六等一十二萬萬三千二百萬二千八百萬萬萬六千八百萬萬萬四千萬萬萬八百萬四千九萬萬二逡也下位退一百三十七等二十四萬萬六千四百萬五千六百萬萬萬三千六百萬萬萬八千萬萬萬一千六百萬八千九萬萬四巡也下位退一百三十八等四十九萬萬二千八百萬一千二百萬萬萬七千二百萬萬萬六千萬萬萬三千二百萬一千九萬萬八須也下位退一百三十九等九十八萬萬五千六百萬二千四百萬萬萬四千四百萬萬萬三千萬萬萬六千四百萬三千九萬萬六臾也下位退一百四十等一百九十六萬萬一千二百萬四千八百萬萬萬八千八百萬萬萬六千萬萬萬一千二百萬七千九萬萬二瞬也下位退一百四十一等三百九十二萬萬二千四百萬九千六百萬萬萬七千六百萬萬萬二千萬萬萬二百萬五千九萬萬四息也下位退一百四十二等七百八十四萬萬四千八百萬一千二百萬萬萬五千二百萬萬萬四千萬萬萬四百萬一千九萬萬八彈也下位退一百四十三等一千五百六十九萬萬六千四百萬二千四百萬萬萬一千四百萬萬萬八千萬萬萬八百萬二千九萬萬六指也下位退一百四十四等三千一百三十八萬萬二千八百萬四千八百萬萬萬二千八百萬萬萬六千萬萬萬一千六百萬五千九萬萬二觸也下位退一百四十五等六千二百七十六萬萬五千六百萬九千六百萬萬萬五千六百萬萬萬二千萬萬萬三千二百萬一千九萬萬四路也下位退一百四十六等一萬二千五百五十二萬萬一千二百萬一千九百萬萬萬一千二百萬萬萬四千萬萬萬六千四百萬三千九萬萬八寸也下位退一百四十七等二萬五千一百四萬萬二千四百萬三千八百萬萬萬二千四百萬萬萬八千萬萬萬三千二百萬七千九萬萬六尺也下位退一百四十八等五萬萬二百九萬萬四千八百萬七千六百萬萬萬四千八百萬萬萬一千六百萬六千四百萬五千九萬萬二丈也下位退一百四十九等一十萬萬四百一十九萬萬九千六百萬一千五百萬萬萬九千六百萬萬萬三千二百萬一千九萬萬四引也下位退一百五十等二十萬萬八百三十九萬萬九千二百萬三千萬萬萬九千二百萬萬萬六千四百萬二千九萬萬八端也下位退一百五十一等四十萬萬一千六百七十九萬萬八千四百萬六千萬萬萬八千四百萬萬萬二千八百萬五千九萬萬六匹也下位退一百五十二等八十萬萬三千三百五十九萬萬六千八百萬一千二百萬萬萬六千八百萬萬萬五千六百萬一千九萬萬二疋也下位退一百五十三等一百六十萬萬六千七百一十九萬萬三千六百萬二千四百萬萬萬三千六百萬萬萬一千二百萬二千九萬萬四屯也下位退一百五十四等三百二十萬萬三千四百三十九萬萬七千二百萬四千八百萬萬萬七千二百萬萬萬二千四百萬四千九萬萬八綵也下位退一百五十五等六百四十萬萬六千八百七十九萬萬四千四百萬九千六百萬萬萬四千四百萬萬萬八千萬萬萬四百萬八千九萬萬六斤也下位退一百五十六等一千二百八萬萬三千七百五十九萬萬八千八百萬一千二百萬萬萬八千八百萬萬萬六千萬萬萬八百萬一千九萬萬二兩也下位退一百五十七等二千五百一十七萬萬四千七百五十九萬萬七千六百萬二千四百萬萬萬六千萬萬萬一千六百萬二千九萬萬四銖也下位退一百五十八等五千三十四萬萬九千五百一十九萬萬五千二百萬四千八百萬萬萬三千二百萬萬萬二千四百萬四千九萬萬八絲也下位退一百五十九等一萬六萬萬九千五百三十九萬萬萬四千萬萬萬六千四百萬萬萬四千八百萬萬萬一千六百萬八千九萬萬四忽也下位退一百六十等二萬一萬萬九千萬萬萬七千萬萬萬八千萬萬萬二千萬萬萬三千二百萬一千九萬萬八微也下位退一百六十一等四萬二萬萬萬

又術半周乘半徑亦得各得積步並以畝法除之
環田此外周而內周而半之以徑乘爲積步
以畝法除之
九田形如覆盂術曰徑乘周四而一得積步
以畝法除之
弧田二角一弧一絃術曰并二長而半之以乘長爲積步以畝法除之
弓田形如矢括術曰矢乘弦矢又自乘并之二而一以畝法除之

[illegible]
[illegible]
[illegible]

以二百四十步除之見每步之數
今有次官田五十七畝一百五十步欲別計米五斗輸官官亦令納穀三斛準米一斛四斗問米及穀各幾何
答曰米二十八斛八斗一升二合五勺穀六十一斛七斗四升二十八分升之三
術曰置畝數以二百四十步乘之內一百五十步得一萬三千八百三十步爲實以次田法四百八十步除之得米數欲求穀以三斛四米得八十六斛四斗三升七合五勺以米一斛四斗除之得穀數不盡者與法俱倍之命分

何以知次田四百八十步爲法術曰置二百四十步上米五斗爲法而一得四十八步以爲一斗之法上十之爲四百八十步即斛法

欲知田一步計米二合一十二分合之一術曰置米五斗再上十之爲五百合爲實以二百四十步除之得二合不盡者退位與法俱半之命分即見每步之法

今有下官田八十九畝一百九十五步欲別計米四斗輸官官亦令納穀三斛準米一斛四斗問合計米及穀幾何答曰米三十五斛九斗二升五合穀七十六斛九斗八升一十四分升之三

術曰置田畝數以二百四十步乘之內一百九十五步得二萬一千五百五十五步爲實以下田斛法六百步除之得米數欲求穀者以三斛四米得一百七斛七斗五合爲實以一斛四斗除爲穀數不盡者命分

何以知下田六百步爲法術曰置二百四十步以米四斗爲法除得六十步爲一斗之法上十之爲六百步乃

欲知下田一步計米一合三分合之二術曰置米四斗再上十之爲四百合爲實以二百四十步除之得一合不盡者與法俱八約之命分

分祿料

今有官本錢八百八十貫文每貫月別收息六分計息五十二貫八百文內六百文充公廨食料五十二貫二百文逐官高卑共分太守十分別駕七分司馬五分錄事參軍二人各三分司倉參軍三分司法參軍三分司戶參軍三分參軍二人各二分問各錢幾何答曰太守一十分計十二貫七百三十一文四十一分文之二十九別駕七分計八貫九百一十二文四千七十五分文之一司倉參軍三分計三貫八百一十九文四十一分文之二十一司法參軍三分計三貫八百一十九文四十一分文之二十一二人共七貫六百三十八文八十二分文之四十二貫五百四十六文四十一分文之十四二人共五貫

九十二文四十一分文之二十八

術曰置本錢八百八十貫文以六因之退二位爲息數先除六百文公廨食料餘介諸官均分并諸分得四十一分爲法除之得一貫二百七十三文不盡四十一分文之七副置之各以所求分乘之各得其錢及分數

今有縣介每月課料七貫三百六十一文五分二蔥蒜卽交承舊官任六日新官任二十四日問新舊官各得幾何答曰舊官得一貫四百七十二文三分四毫新官

欲知下田一步計米一合三分合之二術曰置米四斗再上十之爲四百合爲實以二百四十步除之得一合不盡者與法俱八約之命分

分祿料

今有官本錢八百八十貫文每貫月別收息六分計息五十二貫八百文內六百文充公廨食料五十二貫二百文逐官高卑共分太守十分別駕七分司馬五分錄事參軍二人各三分司倉參軍三分司法參軍三分司戶參軍三分參軍二人各二分問各錢幾何答曰太守一十分計十二貫七百三十一文四十一分文之二十九別駕七分計八貫九百一十二文四千七十五分文之一司倉參軍三分計三貫八百一十九文四十一分文之二十一司法參軍三分計三貫八百一十九文四十一分文之二十一二人共七貫六百三十八文八十二分文之四十二貫五百四十六文四十一分文之十四二人共五貫

九十二文四十一分文之二十八

術曰置本錢八百八十貫文以六因之退二位爲息數先除六百文公廨食料餘介諸官均分并諸分得四十一分爲法除之得一貫二百七十三文不盡四十一分文之七副置之各以所求分乘之各得其錢及分數

今有縣介每月課料七貫三百六十一文五分二蔥蒜卽交承舊官任六日新官任二十四日問新舊官各得幾何答曰舊官得一貫四百七十二文三分四毫新官

得五貫八百八十九文二分一蔥六毫

術曰置錢數以三十日爲法除之得一日之錢二百四十五文三分八蔥四毫六因之得舊官數又四因之得新官數

計給糧

今有兵九千五百六十七人人給絹二匹問絹幾何答曰一萬九千一百三十四匹

術曰置兵數以二因之卽得

今有兵六千七百九十二人人給米二升問一日一月一年各幾何答曰一日一百三十五斛八斗四升一月四千七十五斛二斗一年四萬八千九百二斛四斗

術曰置兵數以二因之得一月之數以十二因之得一年之數上十之得十日之數

今有馬七千六百八十匹匹日給料五升問一日幾何答曰一日三百八十四石

術曰置馬匹數以五因之得三萬八千四百升再退爲石數（原本脫石字今補）

今有粟三千八百四十斛欲給馬每匹五升問給幾何

得五貫八百八十九文二分一蔥六毫

術曰置錢數以三十日爲法除之得一日之錢二百四十五文三分八蔥四毫六因之得舊官數又四因之得新官數

計給糧

今有兵九千五百六十七人人給絹二匹問絹幾何答曰一萬九千一百三十四匹

術曰置兵數以二因之卽得

今有兵六千七百九十二人人給米二升問一日一月一年各幾何答曰一日一百三十五斛八斗四升一月四千七十五斛二斗一年四萬八千九百二斛四斗

術曰置兵數以二因之得一月之數以十二因之得一年之數上十之得十日之數

今有馬七千六百八十匹匹日給料五升問一日幾何答曰一日三百八十四石

術曰置馬匹數以五因之得三萬八千四百升再退爲石數（原本脫石字今補）

今有粟三千八百四十斛欲給馬每匹五升問給幾何

一年各幾何答曰一日一百三十五斛八斗四升一月四千七十五斛二斗一年四萬八千九百二斛四斗

術曰置兵數以二因之得一月之數以十二因之得一年之數上十之得十日之數

今有馬七千六百八十匹匹日給料五升問一日幾何答曰一日三百八十四石

術曰置馬匹數以五因之得三萬八千四百升再退爲石數（原本脫石字今補）

今有粟三千八百四十斛欲給馬每匹五升問給幾何

術曰置粟數再上十之爲升以五升除之得馬匹數

今有酒五百六十五斛八斗三升欲給兵每人三升問給幾何答曰給兵一萬八千八百六十一人

術曰置酒數再上十之爲升以三除之得兵數

今有兵八萬人凡五兵共給糒二升問日給幾何答曰日給三百二十斛

術曰置兵數以二因之得一十六萬以五兵除之得

今有粟二升給五兵見有三百二十斛問給幾何答曰給兵八萬人

術曰置粟數再上十之爲升以五因之得一十六萬以二升爲法除之即得

今有兵四萬八千六百二十五人凡五日給鹽一升問一月幾何答曰一月五千八百三十五斛

術曰置兵數以二因之退二等得五日鹽數九百七十二斛五斗求一月數以六因之

今有醋三升給七兵見有四百五十七斛問給幾何答曰給兵十萬六千六百三十三人三分人之一

術曰置醋數再上十之爲升以七因之又以三升除之即得

定腳價

今有租布一萬三千七百九十五端三丈一尺五寸不盡者與法俱退位得一百九十五端三丈一尺五寸一百三十九命分也欲知水腳一十八文乘之得二十四萬八千三百二十三丈三分二蔑爲實以法一百六十九除得一千四百六十三丈九寸不盡者與法俱三約之得一百二十九分寸之五十九

今有布三百九十六端二丈五尺三寸一百八十四命分也欲知水腳一十九文乘之得二十四萬八千三百二十三丈九寸不盡者與法俱三約之得一百二十九分寸之五十九

今有南稅錢一千五百七十八斛九斗送州每斗腳一百一十六以下法除之得一千四百三十五斛三斗六升一十九分升之四腳米一千四百三十五斛五斗三升一十一分升之七

問曰置米數以每石一百三十文乘之爲實又置一百三十文加腳一十三文得一百四十三文爲法除得正米數欲求腳米數以每斗一十三文乘稅數爲實以一百四十三文爲法除之即腳數

今有布三百九十六端二丈五尺三寸一百八十四命分也欲知水腳一十九文乘之得二十四萬八千三百二十三丈九寸不盡者與法俱三約之得一百二十九分寸之五十九

今有布二萬五千四百二十八端二丈七尺欲折布爲輕貨絹其絹四匹三貫八百文其布端價二貫六百文問爲絹幾何答曰絹一萬七千八十三匹三丈九尺一百二十九分寸之五十九

今有戶五百六十五戶別納絲一斤一十一兩八銖問得絲幾何答曰一十七兩以二十四銖乘之得三十七萬六百四十銖爲法除得一萬五千四百四十一兩十八銖

銖以一十六兩爲法除得九百六十五斤三兩以三十
斤爲法除得三十二鈞五斤三兩以四鈞爲法除得八
石五斤三兩八銖
今有丁一千八百六十五人人納絲一斤一十三兩一
十七銖問絲幾何答曰絲三千四百六十二斤一十四
兩一銖
術曰置丁數又以絲一斤二兩八之爲一十六兩內十
三兩三而八之內一十七銖爲七百一十三銖以乘丁
數得一百三十二萬九千七百四十五銖以二十四銖
爲法除得五千四百六兩一銖以一十六兩爲法
除之得三千四百六十二斤一十四兩一銖
今有生鐵六千二百八十一斤欲鍊爲黃鐵每斤耗五
兩問爲黃鐵幾何答曰黃鐵四千三百一十八斤三兩
術曰置生鐵數以一十六兩乘以一十六除之即得
今有黃鐵四千三百一十八斤三兩欲鍊爲鋼鐵每斤
耗三兩問鋼鐵幾何答曰鋼鐵三千五百八斤八兩一
十銖五粟
術曰置黃鐵數以一十三兩乘之一十六兩除之即得
今有鋼鐵二千五百斤依前所耗數卻求爲黃鐵問得
幾何答曰黃鐵三千七十六斤一十四兩一十三分兩
之一十
術曰置鋼鐵數一十六乘之一十三除之即得
今有黃鐵三千七十六斤一十四兩一十三分兩之一
十銖求鋼鐵問得幾何答曰二千五百斤
術曰置黃鐵數一十三乘之一十六除之即得
今有官銀三千四百六十二斤一十四兩一銖九官賜
兵一千八百六十五人問人得幾何答曰人得一斤一
十三兩一十七銖
術曰置銀斤以二而八之內一十四兩又三而八之
一銖得一百三十二萬九千七百四十五銖以兵數除
之得七百一十三銖以二十四銖爲法除之得二十九
兩一十七銖爲法除之得一斤一十三兩

夏侯陽算經卷下

說諸分
今有黃金一斤直絹一千二百匹問每兩直絹幾何答
曰一兩直絹七十五匹
術曰置絹數以一十六兩除之即得
今有絲一百九十二兩問爲錢幾何答曰四千六百八
十錢
術曰直絲數以二十四乘之即得
今有錦一匹直錢十八貫問丈尺寸各得幾何答曰一
丈四貫五百文一尺四百五十文一寸四十五文
術曰置錢數以四丈除之得丈價一退爲尺價再退爲
寸價
今有金一斤直錢一百貫問一兩幾何答曰一兩六貫
二百五十文
術曰置錢數以十六兩除之即得
今有金一斤令五十人分之問人得幾何答曰人得七
兩一十七銖以一十六兩爲法除之得一斤一十七銖
絲六絛八忽
術曰置金一斤二而八之爲兩三而八之爲銖以人數
除之即得
今有絲三百二十四斤欲九兩爲絹一匹問新幾何答
曰五百七十六匹
術曰置絲斤數二而八之以九而一即得
今有下戶欠錢一百二十三貫五百文準除于上戶均
攤今有上戶見在錢三萬一千二百五十貫文問合每
貫均若幾何答曰每貫三文九分五釐二毫
術曰置下戶錢數以上戶見在錢除之即得
今有錢一十七貫五百二十五文欲五文買雞三隻問

得幾何答曰得鷄一萬五百一十五隻

術曰置錢數以三因之五而一即得

今有錢二貫四百文買錫一斤問兩錄各幾何答曰
兩一百五十文錄六文二分五毫錄六分二毫五毫

術曰置錢數以十六除之得兩價欲知錄價即置兩價
以二十四除爲錄價退錄價一等爲錄價

今有十五家共納雨稅錢一十貫文甲三人人各一貫
文乙五人人各七百文丙七人人各五百文糴麥併令
都卻還七貫三百問隨元納數給付各幾何答曰甲三
人各還七百三十文各有一十九文乙五人各還五百一十
文各有一十九文丙七人各還三百六十五文各有一十九文

術曰置卻還數以百除之所得爲每百還錢之數置百
文減之餘爲每百錢在庫之數各擡此數以各人所納
錢數乘之各得其數

今有絹一千五百二十五匹三丈七尺五寸欲送州每
匹一十五文充腳並于身內抽給其絹時估每匹一貫
一百文問正及腳各幾何答曰正一千五百五匹一丈
六尺三寸二百二十三分寸之一百五十一腳二十四
匹二丈一尺一寸二百二十三分寸之七十二

術曰置絹數于丈尺已下折半五因以時估一貫一百
文乘得一千六百七十八貫五百三十一文二分五毫
復置一貫一百文加一十五文爲法除得一千五百五
匹下盡四百五十六文二分五毫進位四因之得一萬
八千二百五十以下以除之得一丈六尺三寸不盡者
與法退位倍之得二百二十三分寸之一百五十一欲
知腳價者置元納數丈尺寸折半五因又以腳錢一十
五文乘來之得一千八百九十文加腳十文爲法除得二十
一貫一百一十五文爲法除得二十匹不盡五百八十
九文六毫二毫半進位四因之得二萬三千五百六十
文半以下法除之得二丈一尺一寸不盡者如前約
之得二百二十三分寸之七十二

今有絹一匹直一貫二百文問丈尺寸各幾何答曰丈
二百七十五文尺二十七文五分寸二文七分五毫

術曰置錢數以四丈除之得丈價一退得尺價再退得
寸價

今有絹一匹當腳一十五丈問丈尺寸各幾何答曰丈
三丈七分五毫尺三分七毫五毫寸三毫七絲五忽

術曰置腳價一十五丈以四丈除之得一丈腳數退一
等得尺再退得寸腳數

今有絹一匹直一貫二百文問丈尺寸各幾何答曰丈
二百七十五文尺二十七文五分寸二文七分五毫

術曰置錢數以四丈除之得丈價一退得尺價再退得
寸價

今有金方一寸重一斤有金方六寸問重幾何答曰二
百一十六斤

術曰置金寸數再乘之即得

今有絹二千四百五十四匹每匹直錢一貫七百文問
人各還七百三十文各有一十九文在乙五人各還五百一十
文各有一十九文在丙七人各還三百六十五文各有一十九文

術曰置卻還數以百除之所得爲每百還錢之數置百
文減之餘爲每百錢在庫之數各擡此數以各人所納
錢數乘之各得其數

今有絹一千五百二十五匹三丈七尺五寸欲送州每
匹一十五文充腳並于身內抽給其絹時估每匹一貫
一百文問正及腳各幾何答曰正一千五百五匹一丈
六尺三寸二百二十三分寸之一百五十一腳二十四
匹二丈一尺一寸二百二十三分寸之七十二

術曰置絹

答曰三百三十六匹二丈三尺五寸四分

術曰先置廣尺數以匹四十尺爲法除之即得

今有絲一千五百二十五斤每兩一百七十文問錢幾何答曰四千一百四十八貫

術曰先置絲數以二八因之以兩價乘之即得

又術添七亦得

今有絲三千四百八十五兩介織紗一匹用絲五兩問得紗幾何答曰六百九十七匹

術曰先置絲數以二因之退位一等即得

又術以五兩除之亦得

今有絲一萬三千四百六十七兩問斤幾何答曰八百四十一斤一十一兩

術曰置絲兩數四折半即是斤逢聚六添之歸質

又術以十六兩除之亦得

今有兩稅錢四萬三千六百七十五貫二百文抽身內充腳每貫二百文問正及腳各幾何答曰正三萬六千三百九十六貫文腐七千二百七十九貫二百文

術曰先置原錢折半六除是正錢數將正錢二四即得

今有大豆一萬三千四百五十四斛五斗每斗造數一斗五升問數幾何答曰二萬一百八十一斛七斗五升

術曰先置豆數以五添之即得

又術以一斗五升乘之亦得

今有小麥五萬六千四百七十三斛五斗每斗造數一斗五升問數幾何答曰二萬一百八十一斛七斗五升

術曰先置麥數從下五因之即得

今有米一萬三千四百五十六斛五斗每斗糶錢一百二十文問錢幾何答曰一萬六千一百五十七貫四百文

術曰先置米數以二因之即得

又術以二添之亦得

今有米一萬三千四百六十五斛四斗三升每斗糶錢一百三十五文問錢幾何答曰二萬九百八十八貫文

術曰先置米數從下五因之即得

又術以一斗五升乘之亦得

今有麻三千四百七十五斛四斗五升每斗糶錢一百二十文問錢幾何答曰四千一百七十貫文

術曰先置麻數以五添之即得

又術以一斗五升乘之亦得

今有糙米三千四百六十四斛五斗七升三合四勺每斗舂得熟米九升問熟米幾何答曰三千一百一十八斛一斗一升六合六抄

術曰先置米數九因退之即得

又術但從下內減一亦得

今有麻三千四百七十五斛四斗五升每三斛三斗作油一斛門油幾何答曰一千五十三斛一斗六升三分升之二

術曰以三斛三斗除得油數不盡約之爲命分

今有米三千四百五十六斛四斗五升每斗舂得米八升問米幾何答曰米四千五百一十六斛

術曰先置糙米數以八因之十五升除之即得

今有米三千四百六十三斛四斗七升二合每斗舂得熟米六升問熟米幾何答曰二萬七千七百八十四斛四斗三合二勺

術曰先置米數以六因之即得

今有糙米三千四百六十四斛五斗七升三合四勺每斗舂得熟米九升五合問熟米幾何答曰三千一百一十八斛一斗一升六合六抄

術曰先置糙米數以九因之十六除之即得

今有米三千四百六十三斛四斗七升二合每斗舂得熟米六升問熟米幾何答曰二萬七千七百八十四斛四斗三合二勺

術曰先置米數以六因之即得

又術以四添之亦得

今有粟米一萬三千四百五十四斛五斗每斗舂得米六升問米幾何答曰八萬一千二百七斛

術曰先置粟數以六因之即得

又術以五添之亦得

今有粟米一萬三千四百五十四斛五斗每斗舂得米五升問米幾何答曰六萬七千二百七十五斛

術曰先置粟數以五因之即得

又術以四添之亦得

今有粟米一萬三千四百五十四斛五斗每斗舂得米四升問米幾何答曰五萬四千一百八十斛

術曰先置粟數以四因之即得

又術以三添之亦得

今有粟米一萬三千四百五十四斛五斗每斗舂得米三升問米幾何答曰四萬四千一百八十斛

術曰先置粟數以三因之即得

又術以二添之亦得

今有粟米一萬三千四百五十四斛五斗每斗舂得米二升問米幾何答曰二萬七千一百八十斛

術曰先置粟數以二因之即得

又術以一添之亦得

今有粟米一萬三千四百五十四斛五斗每斗舂得米一升問米幾何答曰一萬三千五百四十五斛

術曰先置粟數以一因之即得

今有粟米一萬三千四百五十四斛五斗每斗舂得米八升問米幾何答曰米四千五百一十六斛

術曰先置糙米數以八因之十五升除之即得

今有米三千四百六十三斛四斗七升二合每斗舂得熟米六升問熟米幾何答曰二萬七千七百八十四斛四斗三合二勺

術曰先置米數以六因之即得

又術以四添之亦得

今有糙米三千四百六十四斛五斗七升三合四勺每斗舂得熟米九升問熟米幾何答曰三千一百一十八斛一斗一升六合六抄

術曰先置糙米數以九因之十六除之即得

今有米三千四百六十三斛四斗七升二合每斗舂得熟米六升五合問熟米幾何答曰二萬七千七百八十四斛四斗三合二勺

術曰先置米數以六因之即得

又術以四添之亦得

今有糙米三千四百六十四斛五斗七升三合四勺每斗舂得熟米九升五合問熟米幾何答曰三千一百一十八斛一斗一升六合六抄

術曰先置糙米數以九因之十六除之即得

今有米三千四百六十三斛四斗七升二合每斗舂得熟米六升五合問熟米幾何答曰二萬七千七百八十四斛四斗三合二勺

術曰先置米數以六因之即得

又術以四添之亦得

今有糙米三千四百六十四斛五斗七升三合四勺每斗舂得熟米九升五合問熟米幾何答曰三千一百一十八斛一斗一升六合六抄

術曰先置糙米數以九因之十六除之即得

今有米三千四百六十三斛四斗七升二合每斗舂得熟米六升五合問熟米幾何答曰二萬七千七百八十四斛四斗三合二勺

術曰先置米數以六因之即得

又術以四添之亦得

今有糙米三千四百六十四斛五斗七升三合四勺每斗舂得熟米九升五合問熟米幾何答曰三千一百一十八斛一斗一升六合六抄

術曰先置糙米數以九因之十六除之即得

今有開城溝深二丈闊三丈長一里每三尺用一功問功幾何答曰四萬功

術曰先置深闊相乘又以長里通尺乘之爲實以功數方三尺再自乘爲法除之即得

今有築城高三丈上闊一丈五尺下闊二丈五尺長一百丈每方二尺用一功則功幾何答曰七萬五千功

術曰先置上下闊并之折半以高乘之又以長乘之爲實以功數方二尺再自乘爲法除之即得

夏侯陽算經卷下

算法通變本末卷上

錢塘楊輝編集

習算綱目

先念九九合數一一如一一得九九八十一自小至大用法不出於此

學相乘起例竝定位功課一日

温習乘法題目自一位乘至六位以上竝定位功課五日

學商除起例竝定位功課一日

温習除法題目自一位除至六位以上竝定位功課半月日

既識乘除起例收買五曹應用算法二本依法術日下兩三問請家算法不循次第今用二書以便初學且未要窮理但要知如何發問作如何用法答題如何用乘除不過兩月而五曹應用已算得七八分矣詳解算法第一卷有乘除立圖一十三題專說乘除用體玩味注字自然開曉

學商除起例竝定位功課一日

温習除法題目自一位除至六位以上竝定位功課五日

學加法起例并定位功課一日

温習加一位加二位加隔位三日

學減法起例并定位功課一日

加法乃生數也減法乃去其數也有加則有減凡學減必以加法題答考之庶知其源用五日温習足矣

學九歸若記四十四句念法非五七日不熟今但於詳解算法九歸題術中細看注文便知用意之源而念法用法一日可記矣

温習九歸題目一日

求一本是加減乃以倍折兼用故名求一其實蘊甚深奧卻要知識用度卷後具有題術下法温習只須一日

穿除又名飛歸不過就本位商數除數而已詳解有文一見而曉加減至穿除皆小法也

商除後不盡之數法爲分母實是分子若乘而還原必用〔通分〕分母分子如者必用〔約分〕諸分母子不齊而欲併者必用〔合分〕分母子有二較其多寡者必用〔課分〕均不齊之分者則用〔平分〕斤連錢兩疋帶尺寸亦猶分子非〔乘分除分〕不能治之治分乃用算之喉襟也如不學則不足以知算術諸分竝著九章方田若以日習一法不旬日而周知更以兩月温習必能開釋張丘建算序云不思乘除爲難而患分母子之爲難以揮言之分子本不爲難不過位煩倒析諸分不致差錯而已矣

開方乃算法中大節目勾股旁要演段鎖積多用例有七體一曰開平方二曰開立方三曰開平圓三曰開立圓五曰開分子方六曰開三乘以上方七曰帶從開方竝載少廣勾股二章作一日學一法用兩月演習題目須討論用法之源庶久而無失忘矣

九章二百四十六問固是不出乘除開方三術但下法布位尤宜編歷如〔互乘五段維乘列衰方程〕竝列圖于卷首

九章二百四十六問除習過乘除諸分開方自餘〔方田粟米〕只須一日下徧〔衰分〕功在立衰〔少廣〕全類合分〔商功〕曾是折變〔均輸〕取用衰分互乘每一章作三日演習〔盈不足方程勾股〕用法頗雜每一章作四日演習更將九章纂類消詳庶知用算門例九章之淺蘊事物紀原裁勾股旁要本是兩章今總爲一章詳觀法意實是兩端劉徽以勢要之術疑重差減積爲海島九問劉益以勾股之術治演段鎖方譌誤古模源二百問帶益隅開方實冠前古九章序云或得一二以能自成一家之道信矣但海島題法隱奧莫得其祕李淳風雖注疏云下法亦不曾說其源蓋古

根源元無細草但依術演算亦不知其旨自九章勾股而有二書因二書增綴諸家之妙序又云九章猶儒者之六經諸家之雜染兵法之孫子歟是故勉學者知九章矣

乘除加減用法

上乘商除用言如對身言十過身

乙三如Ⅲ添一箇三是二三如丁又添一箇三是三三如Ⅲ皆不出本位故曰言如對身三三如Ⅲ上更添一箇三是三四十二其十捐歸上位對下零故曰言十過身

下乘加減用言十當身言如下布

上乘臨了乘實位放收言十過身言如對身下乘與加減竝以實爲首位凡言十者當身布起若言如數從次位布起故法言十當身言如下布

辨因乘損三法即一

指南算曰乘位名乘用位三位以上單位名因一位名損一位殊不思三位法乘一位實仍是一位實因三位法知此而因與乘初無異也古人立相乘二字法實通用尤爲有證又曰上生出者名〔因〕爲乘以一乘九箇之因又曰因者爲因下〔損〕出者亦爲乘十損一變九十即一也如此因與損即乘之易名也

因損一體圖生數爲因名乘減數爲損名乘

〔九因〕〔八因〕〔七因〕〔六因〕〔五因〕〔四因〕〔三因〕〔二因〕

一 二 三 四 五 六 七 八 九 ○

一 二 三 四 五 六 七 八 ○ ○

一 二 三 四 五 六 七 ○ ○ ○

一 二 三 四 五 六 ○ ○ ○ ○

一 二 三 四 五 ○ ○ ○ ○ ○

一 二 三 四 ○ ○ ○ ○ ○ ○

一 二 三 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

一 二 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

〔損一〕〔損二〕〔損三〕〔損四〕〔損五〕〔損六〕〔損七〕〔損八〕

上乘身前因及商除物求價竝法尾之數定實

下乘加減損并商除價求物竝法首之數定實

九歸法首是千實上定百法首是百實上定十

相乘六法　一曰單因　二曰重因　三曰身前因　四曰相乘　五曰重乘　六曰損乘

〔單因〕法曰置乘位爲實陰記單位爲法從上位因起言十過身言如就身改之

定位如乘

〔答曰〕一貫八百七十三文八分

術曰〔三四〕月數皆通爲日而併答曰日上定分以所解錢數〔九因〕又日利〔六因〕爲息解一百月剩十八文日得六分被用六因

草曰置十一箇月以〔三因〕併答曰共三百四十七以所解錢數〔九〕〔貫〕因之又日利〔六〕〔分〕〔因〕之合問

三角堰底面七箇問積幾何日用有圖

〔答曰〕八十四箇

術曰置底面數張三位本位不加中加一下加二於內取一位可以六除者六除訖以三位相乘爲積

草曰置底層七箇張三位一箇一長一高本位七箇不加中加一八箇下加二九箇內取九箇可用六除餘一箇半以〔七因〕之又〔八因〕之合問

又三角堰底層四箇問積幾何

〔答〕曰二十箇

草曰置底層四箇副置中位加一五箇副置下位加二六箇遇六數不用直以〔五四〕相〔因〕得積不用六因亦免六除合問

四隅堰底層六箇問積幾何

〔答曰〕九十一箇

術曰置底層數張三位上不加中加半下加一內取一位可三除者除訖三位相乘爲積

草曰置底層六箇張三位一箇一長一高上不加中加半六箇半下加一〔二〕以〔因〕六箇半又〔七因〕之合問以六爲二兔三除也

每人給米五斗共支二百四十六石問給幾人

〔答曰〕四百九十二人

草曰置米數二百四十六石石上定人〔二因〕爲人數

三千三百三十三人共支米二千七百四十六石問各幾何

〔答曰〕八斗二升三合八勺總除二斗七升四合六勺

術曰〔三因〕以代三煩爲除於元實退四位爲不盡零數

草曰置米數二千七百四十六石爲實退四位先命爲除不盡零數二斗七升四合六勺〔三因〕元米

合問。各位如何。人上得半。

吉布二十五匹。稅一。今有二千七百四十六匹。西法四十八尺。問稅幾匹。

〔答曰〕一百九匹四十尺三寸二分。

術曰〔四因〕以代二十五除也。

草曰。置布數二千七百四十六匹。〔四因〕得一百九匹。餘八分四氂。遇零分。以〔六因〕又〔八因〕爲尺寸。合問。

錢二千七百四十六貫。買田。每畝二十貫。問共買幾畝。

〔答曰〕一百三十七畝七十二步。

術曰〔五因〕以代二除也。

草曰。置總錢。二千七百四十六貫。於百貫上定得畝。〔五因〕得一百三十七畝。餘三分。遇零分。〔三因〕又〔八因〕爲步數。合問。

支錢二千七百四十六貫。買綾。每一丈價值一貫六百六十六文。問合買若干。

〔答曰〕一千六百四十七丈六尺。餘一貫九十八文四分。

術曰。〔六因〕以代一六六六除也。

草曰。置總錢。二千七百四十六貫。如開除。貫上定得丈。〔六因〕得一千六百四十七丈六尺。副置元錢。遇四位。貫上定爲〔四因〕爲除不盡零數。一貫九十八文。留爲成零錢。並尺價者。再用本法〔六因〕併之。命零合問。

錢二千七百四十六貫。買銀。每兩一十四貫二百八十五文。問共買得幾何。

〔答曰〕一百九十二兩二錢二分。餘一十三文七分三氂。

術曰〔七因〕以代一四二八五除也。

草曰。置總錢。二千七百四十六貫。如開除。定位。十貫上定得。〔七因〕得一百九十二兩二錢二分。副置元貫。折半五遇。爲不盡零錢。元貫折半五遇。得一十三文七分三氂。合問。

細物一十二斤半。稅一。今有二千七百四十六斤。問稅幾何。

〔答曰〕二百一十九斤一十兩八錢八分。

術曰〔八因〕以代一二五除也。

草曰。置斤數。二千七百四十六斤。於百斤上定。〔八因〕得二百一十九斤六分八氂。斤外零分。加六爲兩。於六分八氂上。加六得一十四。八錢八分。合問。

粟二千七百四十六石。給一千一百一十一人。問各幾何。

〔答曰〕二石四斗七升一合四勺。餘二斗七升四合六勺。

術曰〔九因〕以代乘一除也。

草曰。置粟數。二千七百四十六石。如開除。人上定得石。〔九因〕得二石。餘斗七升一合四勺。爲四位。爲除不盡餘數。得二斗七升四合六勺。合問。

〔重因〕術曰。法數如九九合數者。則用重因。得六十三用七四九因。如四十八用六因八歸。〔定位〕如乘。

組二百七十四匹。征四十八尺。問共幾尺。

〔答曰〕一萬三千一百五十二尺。

草曰。置組數。二百七十四匹。於四上定得尺。〔六因〕又〔八因〕之。

金二百七十四兩。每兩二十四銖。問共幾銖。

〔答曰〕六千五百七十六銖。

草曰。置兩數。二百七十四。於兩上定銖。〔三因〕又〔八因〕之。

田二百四十步。爲畝。求用此術。但移定位。

〔身前因〕謂自十一至十九。可於十級加零。而十歸一也。何二十一至九十一不可於畫前用四乎。術曰。置貨數爲身。以一前之數。於身前加因法求之。言如身前步位。言十身前二位下起〔定位〕〔如乘〕。

二百三十二斤。每斤三十一文。問錢幾何。

〔答曰〕七貫一百九十二文。

草曰。置斤數爲身。於〔身前〕〔三因〕之。

定文 云二身 前下加六

二三 身 云二三身 前下加九 法

二三 身 云二四身 前下加八 捌

三三 身 云三四身 前下十二 肆玖

三三 身 云四四身 前下十六 玖伍玖肆

一二 拾貫百拾

定十文四斤

三十二 身 云三四身 前下十二 肆玖

二百二 身 云二四身 前下加八 捌

三三 身 云四四身 前下十六 玖伍玖肆

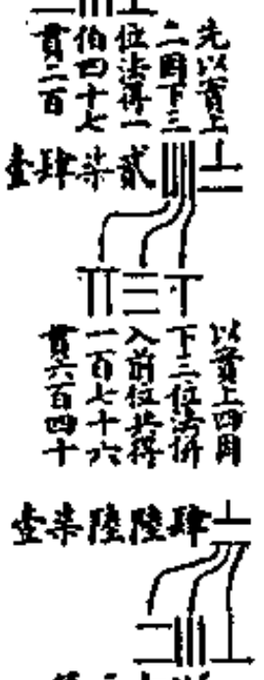
一二 拾貫百拾

〔相乘〕術曰。置位居上。法位居下。以法尾頂置首位。乘頂所乘位也。詳尾位之數。以定其置。法實相因。言十過法身。言如對法身。隨了就實身。詳解有注。

銀二十四兩七錢。每兩價錢七貫三百六十文。問錢若干。

〔答曰〕一百八十一貫七百九十二文。

草曰。置銀數爲實。兩價爲法。兩上定得十文。



〔置乘〕術曰。乘位繁者。約爲二段。作二次乘之。庶幾位簡面易乘。自可無誤患。相乘與〔定位〕各從本法。

三萬八千三百六十七斤。每斤價錢二十三貫一百二十一文。問錢若干。

〔答曰〕八十八萬七千八十三貫四百七文。

草曰。置價錢爲法。二十三貫一百二十一文約之。先以九約。又以七約。乃以三約。除盡不可約也。以約餘之數。三百六十七。乘斤數。三萬八千三百六十七斤。得一萬四千八十貫六百八十九文。卻以元約〔七九〕之數。作六十三文乘之。

〔損乘〕即下乘也。上乘以生數下乘即訊數。術曰。九乘者損一。十去其一。卽九。八乘者損二。十去其二。卽八。七乘者損三。十去其三。卽七。六乘者損四。五乘者損五。四乘者損六。三乘者損七。二乘者損八。並自末位求起。卽下乘也。是反用九歸之術。〔定〕

官文錢二萬六千四百一十貫。每貫除頭子錢伍拾陸文。問共得若干。

〔答曰〕一百四十七貫八百九十六文。

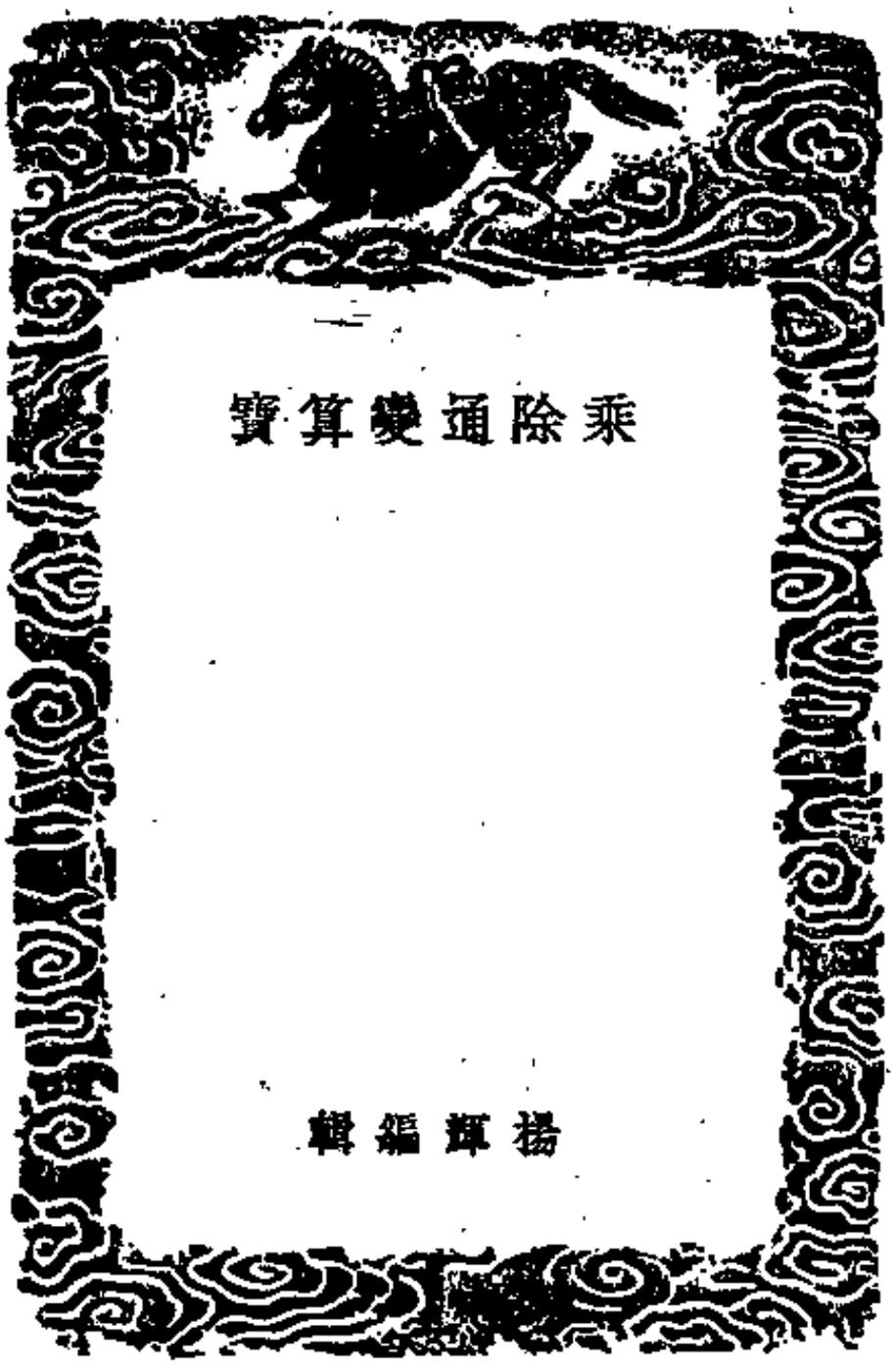
草曰。五十六本是七因八因。今易爲損法。當先用〔損三〕以代〔七因〕。置二萬六千四百一十貫。於十貫上定百錢求位。損三。得一百八十四貫八百七十文。又用〔損二〕以代八因。而得答數。

商除二法。定位二法。

〔其一實□法〕〔步〕術曰。置出率爲實。以求率爲法。以法商實。命九九合數。言十過法身。言如對法身。除之。

之。詳解算法有注。

〔其二實□□〕術曰。易法爲實。易實爲法。以法商實。命九九。言十過法身。言如對法身。除



乘除通變算寶

楊輝編輯

乘除通變算寶卷中

錢塘楊輝編集

加法五術

一曰加一位。二曰加二位。三曰重加。四曰加隔位。五曰加五位。

（加一位）術曰。以所有物數爲實。爲身。以法首之數。定爲得數。以所求物價。一後零數。於身後加之。實十歸身。布籌如次身求之。

足錢九十六貫二百五十文。問仲作七十七陌。幾何。

（答曰）一百二十五貫文。

草曰。足錢爲身。身下（加三）置貫。（除一）當加三。以一代七十七除也。置貫者。通後於第四位。除文。當足錢爲身。貫上定貫。（加三）得一百二十五貫。一百二十五文。（除貫。（除文）上是一百二十五貫。下除一百二十五文。合問。

出錢二百七十四貫買物。得斤六貫二百五十。問買得幾斤。

（答曰）四十三斤一十三兩四錢四分。

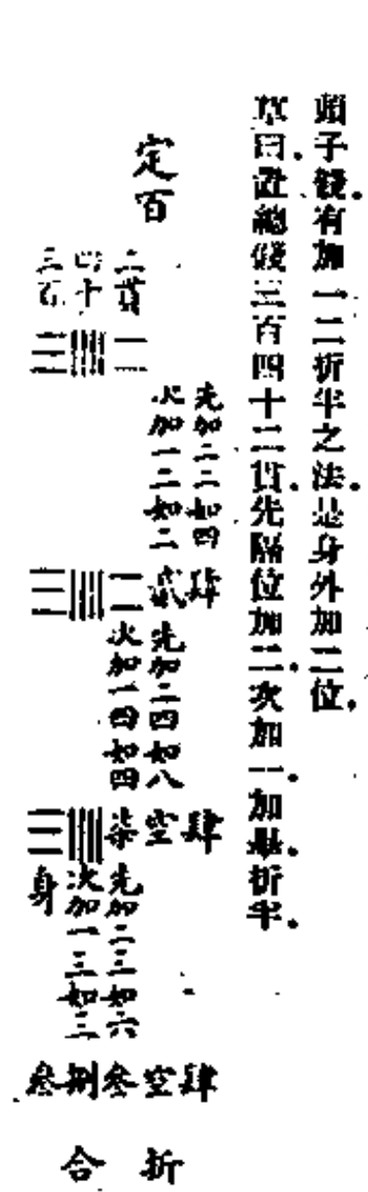
（加二位）術曰。以所有物數爲實。爲身。以法首之數。定爲所得數。以所求物價。一後二位。客數。於實身後。先加第二位。置十次身布籌。如隔位加。卻加第一位。置如次身位。置十起。置身。求之。

官收稅錢三百四十二貫。每貫扣納頭子錢五十六文。問收錢幾何。

（答曰）一十九貫一百五十二文。

頭子錢。有加一二折半之法。是身外加二位。

草曰。置總錢三百四十二貫。先隔位加二次。加一。加半。折半。



（重加）術曰。題法頻者約之。用加一位之法。加訖。置加（定位）位。

稅錢二百四十七貫。每貫扣納不係省錢一文九分五釐。問幾何。

（答曰）四百八十一文六分半。

法身下有二位。必頻。前用重加。

草曰。置稅錢爲身。貫上定文。先（加三）又（加五）合問。

又草。置一文九分五釐。先（加三）又（加九）亦同。

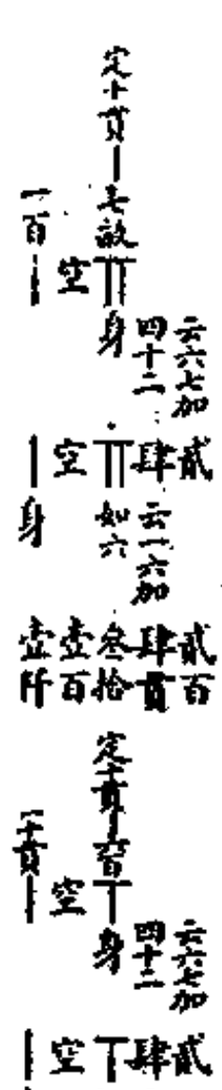
（加隔位）術曰。口口口爲身。以法數。置十身後。布起。置如隔位加零。

種地一百七畝。價一十貫六百文。問值幾何。

（答曰）一千一百三十四貫二百文。

草曰。置一百七畝。畝上定得十貫。（隔位）（加六）。

又草。置一十貫六百。貫上定得十貫。（隔位）（加七）。

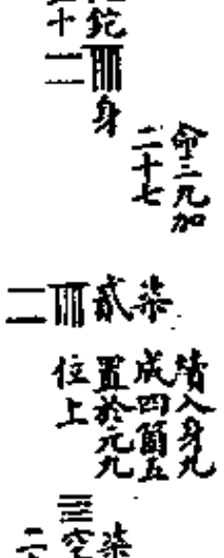

貳百 貳 貳百
肆十二 肆 肆貫 肆十二
定十貫一七畝 身 云六七加 云一六加 叁拾 定貫一百十 身 云六七加
一百一 空 空 壹百 空 空 一貫一
身 壹仟 壹仟
貳百 貳 貳百
肆十二 肆 肆貫 肆十二
云六七加 云一七加 叁拾 云六七加
一百一 空 空 壹百 空 空 一貫一
身 壹仟 壹仟

加二十三兩二十九合數中所無者就立此術法曰如加二位之法先加答數而後入身數〔定位〕如加

銅二十九錢每錢二十三斤問重幾何

〔答曰〕六百六十七斤

草曰置銅數爲身二十九錢於上定十斤先加三後入身



又置二十三斤爲身斤上定十斤先加九後入身

減法四術

一曰減一位　二曰減二位　三曰重減　四曰減隔位

〔減一位〕術曰以出錢數爲實以所求退一後零數爲法從實首位存身減之

〔定位〕如除

元納頭子錢一十九貫一百五十二文問本稅錢若干元數稅錢每貫扣頭子錢五十六文

〔答曰〕三百四十二貫

草曰置元稅錢數〔兩折半〕作四貫七百六十八文共十文上定貫減四合問

〔減二位〕術曰以所有物數爲實爲身以所求物值一後二位爲法若實首位存身得數減零言如隔位退如御減第一位言如次身減積言十就實除之

〔定位〕如除

米九十七石三斗一升每人給三斗七升問給幾人

〔答曰〕二百六十三人

三斗七升爲法若依求一用二三須折半反　繁矣

草曰〔三因〕積數三因米數爲二百九十一石九斗三升於石上定得人〔身外減一乙〕合問

〔重減〕術曰除題位頻者約之作兩次減或三次減位簡必捷不妨本法定位

支錢四百四十一貫三百二十文給一百八十七人問各得幾何

〔答曰〕二貫三百六十文

一百八十七人爲法若用減二位之術不亦繁矣莫若用重減

草曰置支錢總數如商除定人上得貫〔先減〕一面後〔減七〕合問

如一百五十四爲法術用先〔減一〕後〔減四〕

如一百五十六爲法術用先〔減一〕後〔減三〕

〔隔位減〕術曰置實數爲身以法命置言十身下減起言如隔位退零

絲每一十兩耗三錢今有絲重二千八百二十二兩二錢問上本幾何

〔答曰〕二千七百四十兩

草曰置絲爲實二千八百二十二兩二錢定位如後〔隔位減三〕合問

求一代乘除說

隨題用法者捷以法就題者捷遇求一題則用求乙法遇九歸題則用九歸法或倍或折或加或減或因或變莫不隨題口口其口執求一之術而統諸題今姑摘其一二載之後題以資參折用加以代乘斯數足可守

〔求一乘〕曰五六七八九倍之數不走二三須當半遇四兩折倍折本從法實即反其有參折用法參折實皆

錢二百三十七貫每貫收頭子錢五十六文問共若干

〔答曰〕一十三貫二百七十二文

求一草曰倍法〔倍五十六爲一百一十二折實折法錢數折作一百一十八貫五百加〔一二〕合問

買銀二百三十七兩每兩五貫七百問錢幾何

〔答曰〕一千三百五十貫九百文。

不用求一草曰。〔三因〕銀數。〔加九〕合問。

二百四十九人。各支米六十二升。問共幾何。

〔答曰〕一百五十四石三斗八升。

求一草曰。倍法。倍每人六斗二升。為一石二斗四升。折實。米數折作一百二十四人。加二四。合問。

二百四十九人。各支米六斗三升。問共幾何。

〔答曰〕一百五十六石八斗七升。

不用求一草曰。〔七因〕人數。又〔九因〕合問。

二百三十八畝。每畝二百四十步。問共幾步。

〔答曰〕五千七百一十二步。

求一草曰。半法。畝法二百四十。半作一百二十。半實。積步折半。為二千八百五十六。〔加二〕合問。

二百三十八畝。每畝收粟二石七斗。問共幾何。

〔答曰〕六百四十二石六斗。

不用求一草曰。〔三因〕畝數。又〔九因〕合問。

又草曰。置畝收粟數。〔加四〕〔加七〕合問。

綢二百七十四匹。每匹四十八寸。問共幾寸。

〔答曰〕一萬三千一百五十二寸。

求一草曰。〔兩折〕匹法。元四十八寸。兩折為十二。〔四因〕綢數。每一千九十六。〔加二〕合問。

綾二百七十四匹。每匹四十九寸。問共幾寸。

〔答曰〕一萬三千四百二十六寸。

不用求一草曰。置綾匹數。〔兩度〕〔七歸〕合問。

九歸詳說

一位為法為除。則用九歸代之。若兩三位商除。自令仲□□用。令人以第一位用歸。以第二位第三位仍用商除。□□□二法也。原九歸古括。初未嘗拘二至九而已。雖皆原□□□而為歌括。凡二位除者。亦可用。混然歸法□必□而又商除。姑摘一二。載之後題。以表歸除之不拙也。

〔九歸新括〕以古仙令注兩存之。

歸數求成十。〔九歸〕遇九成十。〔八歸〕遇八成十。〔七歸〕遇七成十。〔六歸〕遇六成十。

〔五歸〕遇五成十。〔四歸〕遇四成十。

〔三歸〕遇三成十。〔二歸〕遇二成十。

歸除自上加(九歸)見一下一見二下二見三下三見四下四。
(八歸)見一下二見二下四見三下六見四下八。
(七歸)見一下三見二下六見三下九見四下十二歸九。
(六歸)見一下四見二下八見三下十二見四下十六。
(五歸)見一作二見二作四。
(四歸)見一下十二歸六。
(三歸)見一下二十一歸七。

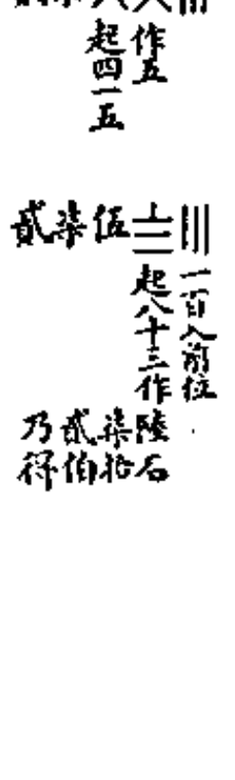
半而爲五計(九歸)見四五作五(八歸)見四作五。
(七歸)見三五作五(六歸)見三作五。
(五歸)見二五作五(四歸)見二作五。
(三歸)見一五作五(二歸)見一作五。

定位退無差。歸除於斗上定石者。今石上定斗。而除人上得文者。今人上定十。

足斛米二百二十九石八升。問爲八斗三升法斛幾何。

(答曰)二百七十六石。

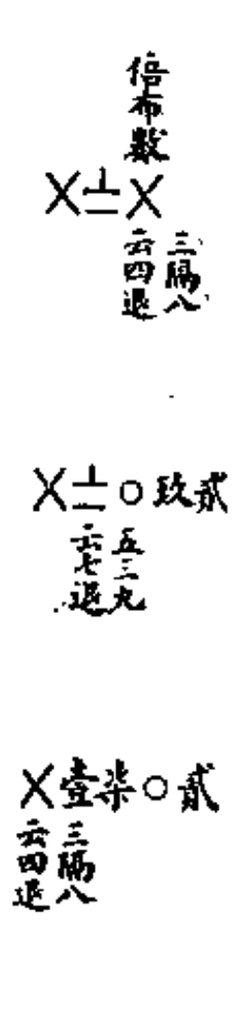
術曰。置足斛爲實。爲身。常以求身爲伯。用(八十三歸)。從實上位求起。言十次身。言如退位布之。括曰。見一下十七。見二下三十四。見三下五十一。見四下六十八。見四一五作五。退八十三成百。四一五爲中。後四旬不用亦可。見五下一百二。見六下百十九。見七下百三十六。見八下百五十一。



爲布二百三十七匹。每匹四十六赤。問共幾赤。

(答曰)一萬九百二赤。

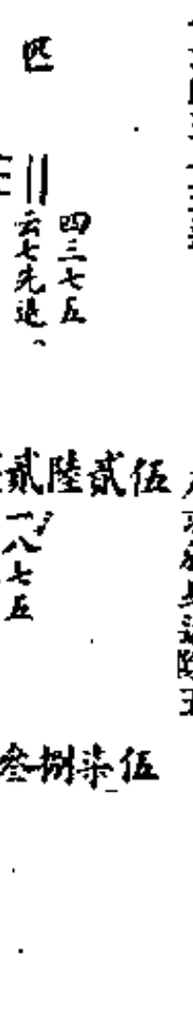
草曰。倍布數爲實。二百三十七匹。如前法求之。

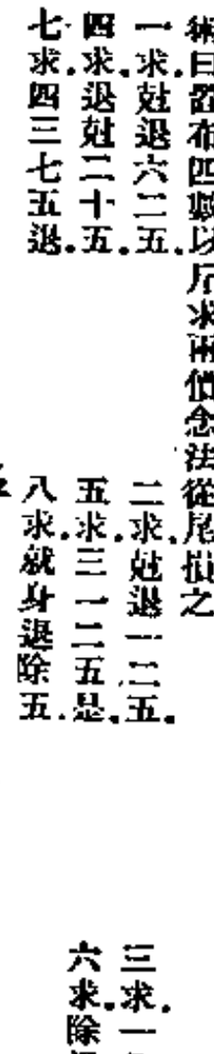


田積二千九百六十七步。元長六十九步。問元闊步。

(答曰)四十三步。

六十九歸括曰。見一下三十一。見二下六十二。
遇三四五作五。遇六十九作一百。見四下一百五十五。
見六下二百四十八。見五下二百十七。



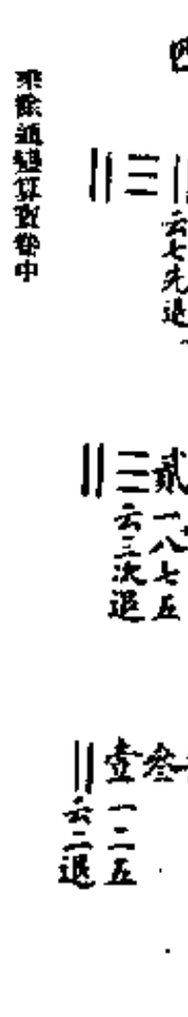


爲布二百三十七匹。每匹三貫七百五十文。問錢幾何。

(答曰)八百八十八貫七百五十。

術曰。置布匹數。以斤求兩價念法。從尾損之。

一求。對退六二五。　二求。對退一二五。
四求。退對二十五。　五求。三一二五是。
七求。四三七五退。　八求。就身退除五。



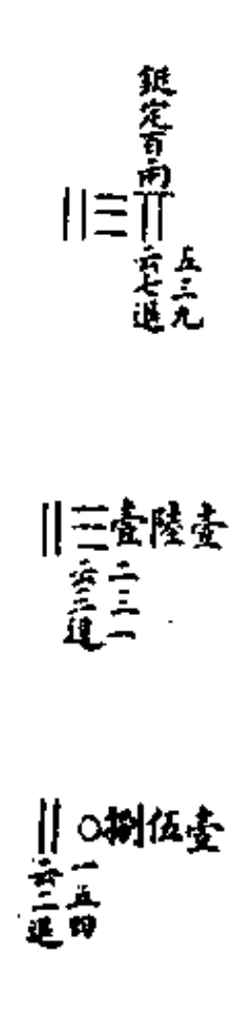
算無定法詳說。

四九九錯綜。而有合數陰陽。凡八十一句。今人求簡。止念四十五句。餘皆不用。算家惟恐無數可致。豈得有數不用者乎。詳於日用詳解二集刊陰陽字分實主。共存之。且問二十三四□□合數中。若無者。或三七五一八七五爲法。捨相乘何以代之。原一百法。載之後題。矧此算無定法。惟理是用已矣。

銀二百三十七錠。每錠二十三兩。問共重幾兩。

(答曰)五千四百五十一兩。

術曰。置銀錠數爲實。如省錢陌是七十七法。從尾位損之。



612

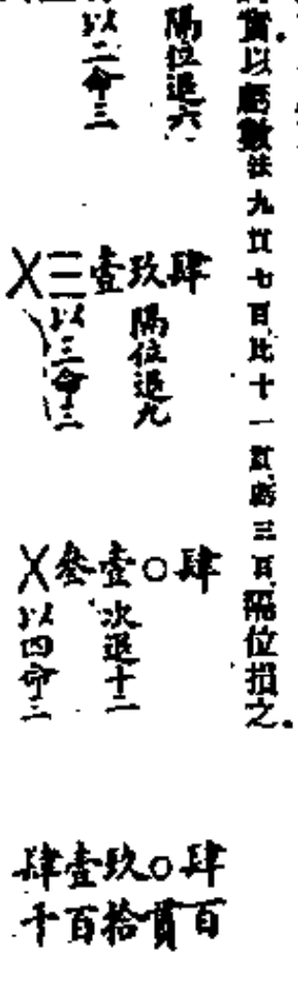
四百三十二人各支九貫七百問共幾何。

（答曰）四千一百九十貫四百文。

諸括不可入題者。

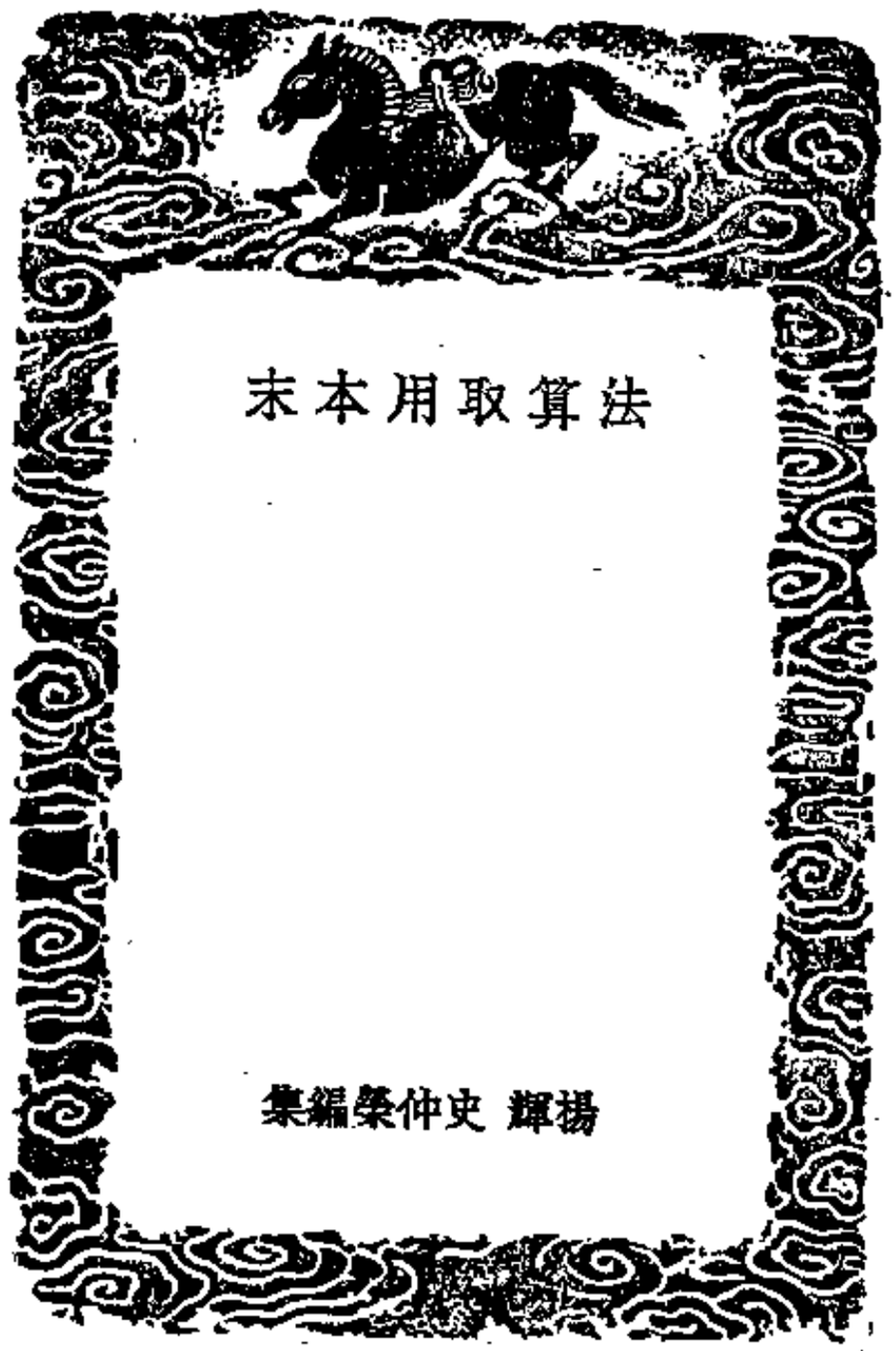
術曰。置人數貨貫以虧數隔位拽之。

草曰。置人數貨貫以虧數法九貫七百比十一貫虧位拽之。



定位詳說

觀題用法。本無定據。所用因折加減歸損。各有定位。若諸法互用重用。定位殆荊不可律論矣。恐爲學者惑。今立定準。術曰。先以乘除本法。定所得位訖。而後重乘前立諸術。必命題草以試可用。然恐不能再四。今以乘除一至三百。各爲成術。敍於卷末。倘有追闕。改而續之。是所望也。



法算取用本末卷下

錢塘楊輝 史仲榮 編集

夫算者題從法取法將題問。凡欲見明一法。必設一題。若 問題。須詳收用。大概不出乘除。後人用加減歸折。乃乘除之曲徑也。若猝然承題。未見取法之原。用乘除爲便。或日用定數。當立折變爲捷。是指得其宜也。卻不必勉強自取周折。今以一至三百爲題。驗諸加減。具載後云。

直田積七百步問周幾步

〔答曰〕二百二十八步

以徑求周。用三爲法。草曰。置徑七十六步。先因七。云三七二十一。改二百一十。又因六。云三六一十八。

將六步改十八。

七八九各用揲見一。損三存七。見一。損二存六。見一。損一存九。即此除數之義。

直田積九十步闊七十步問稍步

〔答曰〕六千三百步

七爲法。置九十步。尾上損三。云三九。退二十七。

九爲法。置七十步。尾上損一。云一七。退七合問。

〔十一至十九〕本法從加十二　十四　十六　十八　雖可　而　是倒次下。

十九斤每斤十六兩。問稍兩。

〔答曰〕三百四兩。

十六爲法。置十九斤。身後加六。合問。

十九爲法。置十六兩。身後加九。合問。

〔二十一至二十九〕用口身加先加等數。後加身數。

二十一三四七四　二十二倍位。加一。　二十三一定百。退七十九。二十四倍後。加二。

二十五倍次折半。　二十六倍後。加三。　二十七三四九四。

二十九連身加。

物二十一兩。每兩二百七十。問共幾錢。

〔答曰〕五貫六百七十文。

二十一爲法。置二百七十。用三因。又七因。合問。

二百七十爲法。置兩數。用二因。又用九因。合問。

物二百三十六斤。每斤價二貫三百。問展幾錢。

〔答曰〕五百四十二貫八百文。

連身加三爲法。置二百三十六斤。先加三六。一貫八百。卻增身六貫。又命三百。綰命二百貫。加六十貫。又加身二百貫文。合問。

減七七爲法。置二百三十六斤。以一定十爲二千三百六十斤。從末位命六。二百。後命三云三二三。乙退二百三十一貫。後命二云二。乙五四。退一千五百四十貫。

〔二十一至一百〕用雜法。

三十一通前四三。　三十二倍後。加六。　三十三四。加一。

三十五七四。折半。　三十六二四。加八。　三十七加一。乙用三減。

三十九三四。加三。　三十四二四。加七。

田長四十一步。闊三十一步。問積步。

〔答曰〕一千二百七十一步。

三十一爲法。置四十一步。首位身前四三。先命四。云三四。下千二百。再命一。身前下三十步。

田長四十二步闊三十七步問田幾何
〔答曰〕一千五百五十四步
三十七爲法置長步一上定百先命二加二十二又命四加四百四十共數以三歸除之合問
四十一開折加六開　四十三加七二開折半　四十四四因加一
四十五九因折半　四十六二因退七七歸　四十七加八八開折半　四十八三因加六
四十九開次綱三
綱六十二匹每匹四丈九尺問共幾尺
〔答曰〕三千三十八尺
兩次損二綱兩次七因也置匹數一上定百尺從尾位次第損三得四千三百四十又損三同
五十一三因加七　五十二四因加三　五十三折半倍加六　五十四六因九因
五十五加一折半　五十六四因加四　五十七三因加九　五十八加一六折半
五十九加一八折半
綱五十七匹每匹五丈一尺問精麤尺
〔答曰〕二千九百七尺
五十一爲法置尺數三因又加七合問
五十七爲法置尺數三因又加九合問
六十一加二二折半　六十二加二四折半
六十三損一損三　六十四兩次損二
六十五加三折半　六十六四因加一
六十九加三八折半
物六十一斤斤價六百三十問共幾錢
〔答曰〕三十八貫四百三十文
六十一爲法置斤價加二二折半合問
六十三爲法置斤數先損一卻損三合問
七十一加四二折半　七十二六因加二
七十五加五折半　七十六四因加九
七十九加五
七十七陌省錢七十四貫問爲足錢幾何
〔答曰〕五十六貫九百八十文
七十四爲法置七十七陌加二二得八十五貫四百減五合問若不減五用二因三歸同
七十七爲法置七十四貫加二得八十一貫四百退位用七因合問

七十三加四六折半　七十四加乙一減五
七十七四因加一　七十八六因加三
物一百一十三斤每斤一百十九文問共若干
〔答曰〕一十三貫四百四十七文
百十三爲法置斤價文上定百身外加三
百十四六因加九
百十八加乙八

百十九爲法。置斤數。七因。斤上定十。又加七。
百二乙兩次加一。　百二二加二二。
百二五三番折半。　百二六九四。加四。
百二九加二九。
足秤一百二十六斤。問爲省秤多少。
〔答曰〕一百五十七斤半。
足秤減省用一百二十五爲法。置斤數。三折半。
又曰。置百二十五。加四。又九因。合問。
百三一加三一。　百三二加一。加二。
百三五九因。加五。　百三六四。加七。
百三九加三九。
物一百三十八秤。每秤十三貫二百。問錢若干。
〔答曰〕一千八百二十一貫六百文。
一十三貫二百爲法。置斤數。加一。又加二。合問。
一百三十八爲法。置價錢。六百因之。尾退七七。
百四一隔位退六。加五。　百四二倍之。身前七因。
百四五退身加九。折半。　百四六加四六。
得。　百四九加四九。
綾一百四十八疋。疋價十四貫二百。問錢幾何。
〔答曰〕二千一百一貫六百文。
置綾數倍得二百九十六疋。從上位身前七因。
又曰。置價錢。加二。又加一。乙用九歸。各合問。
百五一加五一。　百五二八四。加九。
百五五加五五。　百五六加二。加三。
百五九加五。隔位加六。
物一百五十九斤。每斤一百五十一。問錢幾何。
〔答曰〕二十四貫九文。
置斤數。身外加五。乙兩位。斤上定百。合問。
置斤價。加五。又隔位加六。合問。
百六一七因。退七七。　百六二倍位。兩次九因。
百六三加六三。　百六四加六四。

百六五加一。加五。　百六六加六六。　百六七加六七。
百六九兩次加三。
物二百六十一斤。每斤一百六十一。問錢幾何。
〔答曰〕四十二貫二十一文。
置物數。七百因之。從尾退七七。合問。
連身加爲法。置斤價一百六十一。命乙。先加六十一。次加身百。再命六。加一
命一。加六貫一百。加身十貫。合問。
百七一加九。損乙。　百七二加七二。　百七三加七三。
百七五七因。又兩次五因。百七六加乙。加六。　百七七加七七。
百七九加七九。
麥一百七十一石。每石二貫七百三十。問錢若干。
〔答曰〕四百六十六貫八百三十文。
百七一爲法。置石價。加九。訖。損一。合問。
二七三爲法。置石數。加三。更加四。又加五。同。
百八一加八一。　百八二加三。加四。　百八三四。加三四。
百八五加一乙。六純。　百八六加八六。　百八七加乙。加七。
百八九三因。七因。九因。
田長一百八十四步。闊一百八十三步。問積步。
〔答曰〕三萬三千六百七十二步。
置長步三因。得五百五十二。於身前六因。合問。
置闊步。八因。得十四萬六千四百。從尾退七七。
百九一加九乙。　百九二加二。加六。　百九三加九三。
百九五加三。加五。　百九六兩次加四。　百九七加九七。
百九九加九九。
物二百九十七斤。每斤一十九貫六百。問錢若干。
〔答曰〕五千八百二十一貫二百文。
十九貫六百爲法。置斤數。斤上定十貫。用加四。再加四。合問。
二百九十七爲法。置斤價。加一。損二。得一千九百四十貫四百。又三因。合問。
〔二百一至三百〕用雜法。前圖已備設。重用。此後一圖。竟不必再述。
二百一加三。四。加五。　二百二隔位加一倍之。　二百三七因。兩折。加一六。
二百四加二。加七。

二百五折半，身前四因，二百六倍之，隔位加三，二百七加三八，加五。

二百九加一，加九。

二乙二倍之，隔位加六。

二乙六加二，加八。

二乙四倍之，隔位加七，

二乙八倍之，隔位加九，

二三二倍之，加一六。

二三三六倍之，加一八。

二四乙連身加四一。

二四五開次七因，折半。

二四九加六六，加五。

二五四二因，加二七。

二五八二因，加二九。

二六三連身加六三。

二六七二因，退一乙。

二七二加六，加七。

二七六加二，退七七。

二八一連身加八一。

二八五加五，加九。

二八九開次加七。

二九四損四，開次損三。

二九八二因，加四九。

乘法題問終。

歸減代除三百題。

立用因折歸減初不爲難。詳解日用算法已有下法起例格式。今祇該載取用次第。更不再述。細草細草川字象現疑者以圈分句。

（一至九）總用歸法。

一一爽十百千（萬）不（兆）京垓定位。

四兩折半。　五二四。

八加二五。　九九（歸）減兩次三歸。

二百八加三，加六。

二乙三加四二，加五。

二乙七七因，兩折，加二四。

二二二倍之，加一一。

二二六二因，加一三。

二三乙加一，加四，加五。

二三五加八八，三次折。

二三九連身加三九。

二四四倍之，加二二。

二四八倍之，加二四。

二五三加乙，退七七。

二五七連身加五七。

二六二二因，加三乙。

二六六加四，加九。

二七一連身加七乙。

二七三加三，加四，加五。

二七七連身加七七。

二八二三因，隔位退七。

二八四二因，加四二。

二八八加六，加八。

二九三連身加九三。

二九七三因，加一，損一。

二九九加三，退七七。　三百二因，加五。

圓田，外周二百二十八步，問徑步。

（答曰）七十六步。

圓三徑一，取三爲法，置周步爲實，用三歸。

又曰：三因周步，用九歸合問。

羅三百四十五丈，每正長五丈，問該幾正。

（答曰）六十九正。

五爲法，草曰：倍羅數，退位，合問。

銀一千六百八十兩，每人支七兩，問合給幾人。

（答曰）二百四十人。

七爲法，置總數爲實，如七歸求之。

又用倍銀數爲實，身內減四，合問。

足秤二百三十二斤，問展省秤多少。

（答曰）二百九十斤。

足秤八斤，即是十斤省秤，合用八歸，今置足斤爲實，身外加二五，以代八歸。

又曰：倍足斤爲實，身內減六，合問。

穀一石，取米九斛，今米二百七石，問元穀多少。

（答曰）二百三十石。

九斗爲法，置米數爲實，九歸求之。

又曰：倍米數爲實，身外減八，拉同。

（十一至十九）總述，從上位減。

十一減一。　十二折半，加五，九歸。　十三減三，十五二因，三歸。　十六折半，歸加二五。　十七減七，十九減九。

米四百八十六石二斗，各支一石四斗三升，問給幾人。

（答曰）三百四十人。

一石四斗三升爲法，置米數，先減一，又減三，又曰：置米數，減四三兩位同。

田積六萬六千二百四十步，問計幾畝。

（荅曰）二百七十六畝。

一（畝）二百四十步爲法，置田積步，折半減二，

十四折半，七歸，

十八折半，九歸，

又曰。積步先減五再減六。若謂減五減六算繁。用六因九歸以代減(五)折半加二五。以代減六。若或祇說減法。安知　之妙。故以減代除。又以歸加代減。庶知題法不妄。斡旋有理。

二十一減五。減四。　二十二折半。減一。
二十三折半。更減一五。　二十四折半。減二。
二十五四。　二十六折半。減三。
二十七三歸。九歸。　二十八折半。減四。
二十九四因。減一六。

六百八十貫。買布。每疋二貫五百。問得幾疋。

(答曰)二百七十二疋。

疋價二貫五百。卽是十貫買四疋。當錢數。四因。合問。

三十一四因。減二四。　三十二隔折。加二五。
三十三三歸。減乙。　三十四折半。減七。
三十五二因。七歸。　三十六隔折。九歸。
三十七三因。減乙乙。　三十八折半。減九。
三十九三歸。減三。

三十一人。分七千一百三十貫。問人得幾何。

(答曰)二百三十貫。

三十一爲法。用四因錢數。於身內減二四。合問。解曰。四因三十一。爲百二十四。減二四。

四十一三因。減二三。　四十二三歸。減四。
四十三三因。減二九。　四十四隔折。減一。
四十五倍位。九歸。　四十六隔折。又減一五。
四十七隔次七歸。

絹一千三百單二尺。每疋四十二尺。問計幾疋。

(答曰)三十一疋。

四十二爲法。當總尺數。三歸。減四。合問。

又曰。當總尺數。六歸七歸同。

五十一三歸。減七。　五十二隔折。減三。
五十三二因。隔位減六。　五十四加五。隔次九歸。
五十五二因。減一。　五十六二因。減乙二。
五十七三歸。減九。
五十八二因。減一六。
五十九二因。減乙八。

吉布四千九百六十八尺。每疋五十四尺。問計幾疋。

(答曰)九十二疋。

五十四爲法。當尺數。用六歸。九歸。合問。

若謂六歸算繁。尺上加五。改用兩次九歸同。

六十一二因。減二二。　六十二三因。減二六。
六十三二因。減二六。　六十四隔次加二五。

六十五二因。減三。　六十六加五。減(乙)。九歸。六十七二因。減三因。
六十九二因。減三八。
六十四人。分銀一百四十七兩二錢。問各幾何。

(答曰)二兩三錢。

六十四爲法。當銀數。兩次加二五。以代兩次八歸。

又曰。減六兩折半同。

七十一二因。減四二。　七十二加二五。九歸。　七十三三因。減四六。
七十五加二。九歸。　七十六兩折。減九。　七十七歸。減一。
七十九二因。減五八。

米二百二十石四斗。各支七斗六升。問給幾人。

(答曰)二百九十人。

七斗六升。若依求一倍位。盒繁。今當米數。用兩次折半。身內減九。合問。

八十一兩次九歸。　八十二三因。減六四。　八十三三因。減六六。
八十五二因。減七。　八十六加五。減二九。　八十七二因。減七四。
八十九二因。減七八。

錢三百四貫八十。買物。每斤八百四十。問幾斤。

(答曰)三百六十二斤。

八十四若依求一倍位。減六八。則繁。今於總錢上。加五。祇減二六。顯易。

九十一七歸。減三。　九十二加五。減三八。　九十三六歸。減五五。
九十五二因。減九。　九十六六歸。減六。　九十七二因。卻減九四。
九十九減一。九歸。

而田積九千二百一十五步。元長九十七步。問闊多少。

(答曰)九十五步。

九十七爲法。依求一倍積步。減九四。合問。

又曰。從上位隔位見一。加三。遇九七成百。

(二百至一百九)總法隔位減等。

一百一隔位減一。　一百二六歸。減七。　一百三隔位。減三。
一百五七歸。減五。　一百六隔位減六。　一百七隔位減七。
一百九隔位減九。

每貫收息三十。今本利二萬七千八百一十貫。問元本錢。

一百四八歸。減三。
一百八六歸。減八

〔答曰〕二萬七千貫文。

先有隔位加。故立隔位減。置總錢。從上減三。言如隔位。言十次身減之。

〔百十一至百八十九〕總法減兩位。

百十一減乙一。　百十二七歸減六。　百十三減一三。　百十四六歸減九

百十五減乙五。　百十六減乙六。　百十七九歸減三。　百十八減乙八。

百十九七歸減七。　百二一兩次減一。　百二二減二二。　百二三減二三。

百二四減二四。　百二五八歸。　百二六九歸減四。　百二七減二七。

百二八八歸減六。　百二九減二九。

田積七千八百十二步。元長百二十四步。問闊。

〔答曰〕六十三步。

有加隔位之法。則立減兩位之術。置積步。存身。減二四。合問。

百三三七歸減九。　百三四減三四。　百三五九歸減五。　百三六八歸減七。

百三七減三七。　百三八減三八。　百三九減三九。

一百三十二人。分酒三十四石三斗二升。問各多少。

〔答曰〕二斗六升。

以減兩位之法。作兩次減。取用頗易。一百三十二為法。置積。先減乙。再減二。求之。合問。

百四一減四乙。　百四二減四二。　百四三減一減三。　百四四兩次減二。

百四五減四五。　百四六減四六。　百四七歸三歸七歸。　百四八折半。如五減乙一。

百四九減四九。

木炭七千五十六斤。各支百四十七斤。問人數。

〔答曰〕四十八人。

百四七為法。置炭數。先用三歸。再用兩次七歸。求之。合問。

百五一減五一。　百五二八歸減九。　百五三九歸減三。　百五四減一減四。

百五五減五五。　百五六減二減三。　百五七減五七。　百五八減五八。

百五九減五。隔位減六。

開渠。積六千八百三十七尺。共用一百五十九工。問一工取土多少。

〔答曰〕四十三尺。

百五九為法。置積尺。於百上定尺。減五。得四千五百五十八尺。又隔位減六。合問。

百六一減六一。　百六二折半。兩次九歸。　百六三減六三。　百六四減六四。

百六五減一減五。　百六六。　百六七減六七。

百六九兩次減三。

管銀三千七百九十兩八錢。每斤內多秤二錢入庫。問本收正銀多少。

〔答曰〕二百三十四斤。

一斤上增二錢。以十六兩二錢為法。置銀數。於十兩上定斤。折半。兩次用九歸。求之。合問。

百七一九歸減九。　百七二減七二。　百七三減七三。　百七四減七四。

百七五四四。七歸。　百七六減一減六。　百七七減七七。

百七九減七九。

四百二十貫寶物。每斤百七十五文。問得幾斤。

〔答曰〕二千四百斤。

百七五為法。置四百二十貫。依歸法。退一位。於貫　上定斤。四因總錢。用七歸。求之。

百八乙減八乙。　百八二減三。減四。　百八三減八三。

百八五六四。減一乙。　百八六減八六。　百八七減乙減七。

百八九九歸三歸。七歸。

粟四百四十七石九斗三升。各支一石八斗九升。問給幾人。

〔答曰〕二百三十七人。

一石八斗九升為法。置粟數。於十石上定人。用三歸。又七歸。九歸。求之。合問。

〔一百九一至百九九〕本法減二位。餘策。今總術。置積數。從上逐位折半。是一隔位遞零。遇本數。起而成百。謂如百九乙為法。以二百折半得一。隔置遞九。又如百九九。以被折半。隔位遞一。餘遇本數百九十一。或百九九。則不論求。總起為一。加是九歸之義也。

百九乙減九乙。　百九二減二。減六。　百九三減九三。

百九五借位。三歸。減三。　百九六兩次減四。　百九七減九七。

百九九減九九。

粟四百九十一丈五尺二寸。各支一丈九尺二寸。問給幾人。

〔答曰〕二百五十六人。

一丈九尺二寸為法。本用減二減六。若謂減二繁。則用折半六歸代。六歸繁。則以加五用九歸〔代〕。或謂減六繁。用折半八歸〔代〕。又謂八歸繁。更以加二五〔代〕之。或三折半〔代〕。加二五。此祇從人便用。既論小法。當盡其理。

又總術曰。從上遞位折半見一。隔位遞八。從四百九十一丈五尺二寸。先折四百丈。得二百。隔位加遞。

〔二〕〔八〕十六丈。又折百丈。得五十。加遞四丈。共餘十乙丈五尺二寸。又折十丈。得五。加遞五。八。四尺。

倘餘十九尺二寸。適撞一人之數。共得二百五十六人。合問。

〔二百一至三百〕隨題用法。

二百一減三四。減五。　二百二折半。隔位減一。　二百四減二。減七。
二百五六四。減二三。　二百六折半。隔位減三。　二百八減三。減六。
二百九減一。減九。　二乙四折半。隔位減六。　二乙三減四二。減五。
二乙二折半。隔位減七。　二乙七減四。又減五五。　二乙八折半。隔位減九。
二乙九減四六。減五。　二二三四。九歸。見一。隔二位遇八。九二。成千。
二二三乙減三。減七。　二二三二減乙乙。折半。　二二四減四。減六。
二二四四。減四。九歸。　二二五四四。九歸。　二二六減一三。折半。
二二七一七四。減九。隔二位遇三。遇乙八九七。成千。
二二七四減三七。折半。　二二八四減四二。折半。　二二八五減五。減九。
二二九二減四六。折半。　二二九五四四。減乙。　二三一　隔減　二三二減一六。折半。
二三三　四。七歸。隔二位見一。遇一。遇六九九。成千。
二三四減三。減八。　二三五六四。減四一。　二三六減乙八。折半。
二三七減四。減七。　二三九四四。隔位見一下四四。遇九五六。成千。成數之外有零者。仍用兩折。遇
歸命等。

九二成十。又得十人之數。通得二百七十人。合問。

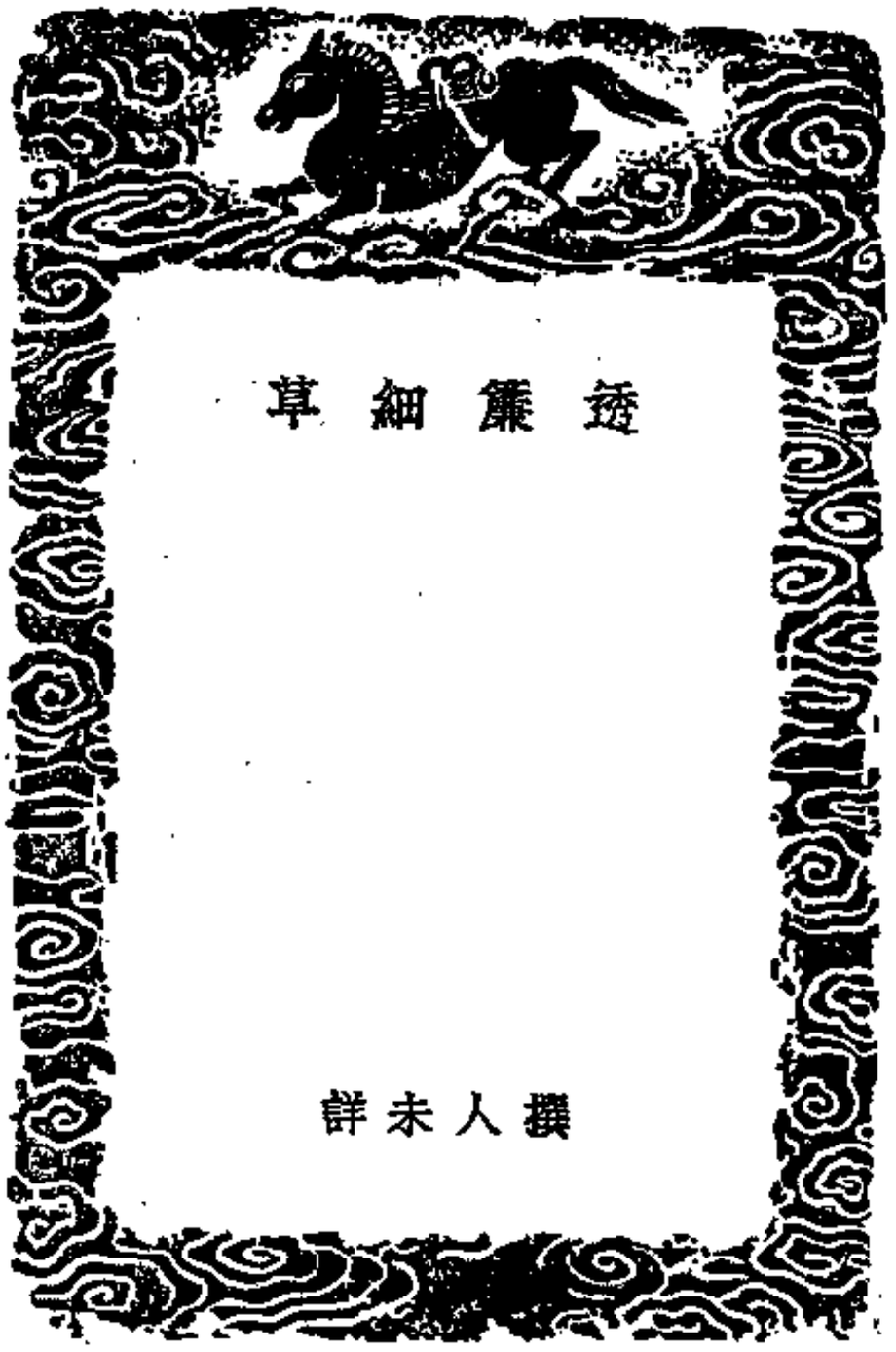
六百七十五貫七百。貫絹。疋價二貫三百三十。問合貫幾疋。

〔答曰〕二百九十疋。

二三三爲法。貨錢數。三因。爲二千二十七貫一百。於千貫上定疋。見二下六。加還二貫。又見六下二十四。加還八百。已得二百八十疋。倘餘六十九貫九百。法云遇六九九。成千。又得十疋之數。共得二百九十疋。合問。

二四二折半。兩次減一。　二四三三歸。兩次九歸。
二四四減二二。折半。　二四五位。位兩次七歸。　二四六減二三。折半。　二四七減三。減九。
二四八減二四。折半。　二四九位。兩次六六。減五。
二五一四四。隔二位退四。二五二減四。減八。
二五三四四。隔二位退乙二。
二五四減六。　二五五位。兩次七歸。
二五六兩次減六。　二五七四四。隔一位退二。

二五八折半。減二九。



今有玉方八枚、石方一十一枚、翡之、重適等、若交換一枚、而再稱之、則玉輕一十二兩、問玉石一枚、各重多少、

答曰、玉方一枚、重二十二兩、石方一枚、重十六兩、

法曰、置玉輕一十二兩、折半、得六兩、爲玉石一枚所差之重、副之、上以八因之、得四十八兩、下、以十一乘之、得六十六兩、二位、各以所較三枚爲法、除之、上得十六兩、下得二十二兩、上爲石重、下爲玉重、合問、

草曰、若玉七枚、石一枚、是重一百七十兩、若玉一枚、石十枚、是一百八十二兩、故曰十二兩玉輕也、今有綾七尺、絹二尺、共價錢四百二十六文、又加綾三尺、絹四尺、共價錢二百八十文、問綾絹尺價多少、

答曰、綾五十二文、絹三十一文、

法曰、置綾七尺於右上、絹二尺於右中、直錢四百二十六文於右下、又置綾三尺於左上、絹四尺於左中、直錢二百八十文於左下、先以右上七、遍因左行、了、以右行三度直減之、頭位綾空、中有絹二十二尺、下位直錢六百八十二文、上法下實、以法除之、得之三十一文、爲絹一尺之價也、以乘右中絹二尺、得六十二文、以減其下直錢四百二十六文、餘三百六十四文、以右上綾七尺爲法、除之、得五十二文、爲綾一尺價也、

今有買雞、每人三文、不足十文、每人四文、益十八文、問雞價及人數多少、

答曰、雞價、九十四文、人、二十八人、

法曰、置三人於右上、不足十文於右下、又人出四文於左上、益十八文於左下、以下二位互乘上二位、右上得五十四、左上得四十、併上二位、得九十四文、爲雞價、併下二位、得二十八、爲人數、合問、

草曰、右出　一　左immediate　甲　益、不足互乘所出率、併之、爲益不足乃爲人數、

今有買兔、每人五文、不足二十八文、每人八文、益三十二文、問兔價及人多少、

答曰、兔價、一百二十八文、人、二十人、

法曰、置五文於右上、不足二十八文於右下、又列八文於左上、益三十二文於左下、以二位互乘上二位、右上得一百六十、左上得二百二十四、併上二位、共得三百八十四、爲兔價實、下二位得六十爲人數、合問、

今有玉方八枚、石方一十一枚、翡之、重適等、若交換一枚、而再稱之、則玉輕一十二兩、問玉石一枚、各重多少、

答曰、玉方一枚、重二十二兩、石方一枚、重十六兩、

法曰、置玉輕一十二兩、折半、得六兩、爲玉石一枚所差之重、副之、上以八因之、得四十八兩、下、以十一乘之、得六十六兩、二位、各以所較三枚爲法、除之、上得十六兩、下得二十二兩、上爲石重、下爲玉重、合問、

草曰、若玉七枚、石一枚、是重一百七十兩、若玉一枚、石十枚、是一百八十二兩、故曰十二兩玉輕也、今有綾七尺、絹二尺、共價錢四百二十六文、又加綾三尺、絹四尺、共價錢二百八十文、問綾絹尺價多少、

答曰、綾五十二文、絹三十一文、

法曰、置綾七尺於右上、絹二尺於右中、直錢四百二十六文於右下、又置綾三尺於左上、絹四尺於左中、直錢二百八十文於左下、先以右上七、遍因左行、了、以右行三度直減之、頭位綾空、中有絹二十二尺、下位直錢六百八十二文、上法下實、以法除之、得之三十一文、爲絹一尺之價也、以乘右中絹二尺、得六十二文、以減其下直錢四百二十六文、餘三百六十四文、以右上綾七尺爲法、除之、得五十二文、爲綾一尺價也、

今有買雞、每人三文、不足十文、每人四文、益十八文、問雞價及人數多少、

答曰、雞價、九十四文、人、二十八人、

法曰、置三人於右上、不足十文於右下、又人出四文於左上、益十八文於左下、以下二位互乘上二位、右上得五十四、左上得四十、併上二位、得九十四文、爲雞價、併下二位、得二十八、爲人數、合問、

草曰、右出　一　左immediate　甲　益、不足互乘所出率、併之、爲益不足、

草曰。個周自乘。得十二段個田。今三度相乘。併之。又以高乘。爲三十六堡。是以爲法。

今有築方錐一所。下方一丈二尺。高二丈。問計積尺多少。

答曰。九百六十尺。

法曰。下方自乘。又以高尺乘之。得二千八百八十。如三而一。得合問。

草曰。置積倍之。得七百二束。一爲從。一爲立隅。此法一進。隅法二進。上合商二。命商除實。餘有二百八十二。二因於從法一位。四一從法一退。隅法二退。上商六。生於從法。得四七。命商除之。盡也。

今有方錐一所。下方二丈四尺。高三丈二尺。欲于上方六尺截成方臺。問截高幾何。

答曰。截高八尺。

法曰。置高三丈二尺。以上方六尺乘之。得一十九丈二尺。以下方二丈四尺除之。得截高數。

草曰。截方錐爲方臺。所截方一面六尺。爲廣。錐元高三丈二尺。爲長。相乘得一百九十二尺。爲所截之積。如下方二丈四尺。爲法而一。得截高八尺。

今有圓錐一所。下周一丈八尺。高八尺。問計積尺多少。

答曰。七十二尺。

法曰。下周自乘。又以高乘之。如三十六而一。得積尺。合問。

草曰。圓錐求積。與平地聚粟同術。

今有三角菓子一堆。積三百六十四箇。問底子一面多少。

答曰。一十二箇。

法曰。置積六之。爲實。以二爲從。三爲從廉。立方開之。得數也。

草曰。置積在地。六之。得二千一百八十四。爲實。二爲從。三爲從廉。一爲隅。從法一進。從廉二進。隅三進。上合商一。生於從廉。得一千三百。又生於從法。得一千三百。又生於從法。得一千三百二十。命商除實。餘有八百六十四。又生一於從廉。得三千三百。從法一退。得三百六十二。從法得三千六百二十。從廉內添一。得三十五。二因。從法得四百三十二。命商除從廉二退。得三十三。隅法三退。至單止。上商二。從廉添二。得三十五。二因。從法得四百三十二。命商除之。盡也。

今有四角菓子一垛。積一千一十五箇。問一面底子多少。

答曰。一十四箇。

法曰。置積三之。爲實。以半爲從。一半爲從廉。立方開之。

草曰。置積於上。乃以三之。得三千四十五。爲實。半爲從廉。一半爲從隅。從法一進。從廉二進。隅法三進。至千上合商一。生於從廉。又生於從法。命商除之。餘有一千八百九十。續生一於從廉。再生於從法。得三千三百五箇。又添一於從法。一退。從廉二退。隅法三退。上合商四。生於從廉。又因於從法。得四百七十二箇半。命商除之。得數也。

今有艾草積三百五十一束。底子多少。

答曰。二十六束。

法曰。置積倍之。爲實。以一爲從。開平方除之。

草曰。置積倍之。得七百二束。一爲從。一爲立隅。此法一進。隅法二進。上合商二。命商除實。餘有二百八十二。二因於從法一位。四一從法一退。隅法二退。上商六。生於從法。得四七。命商除之。盡也。

今有方箭一百六十九隻。問外周多少。

答曰。四十八隻。

法曰。置積減一。以十六乘之。爲實。八爲從。開平方除之。

草曰。置積於上。減一。以十六乘之。得二千六百八十八。爲實。八爲從。以從法一進。一爲隅。隅法二進。上商四。從法添五。命商除實。餘七百六十八。從法又生四。從法一退。隅法二退。上商八。從法得九十六。命商除之。恰盡。

今有方箭一束。外周四十八隻。問計箭若干。

答曰。一百六十九隻。

法曰。置外周。添四。自乘。如十六而一。合問。

草曰。置外周上添四隻。得五十二隻。自乘。得二千七百四隻。方率法十六而一。合問。

今有仙箭一束。外周三十六隻。問積箭多少。

答曰。一百二十七隻。

法曰。置外周。副之下位。添六。以乘上數。如十二而一。添心。合問。

草曰。置外周上添六隻。下位添六乘之。得一千五百一十二。如元法十二而一。得數。添心子一隻。是也。

今有圓箭一束。外周三十六隻。問外周多少。

答曰。三十六隻。

法曰。置積減一。十二乘之。爲實。以六爲從。開平方除之。

草曰。置一百二十七隻於上。減一。十二乘之。得一千五百一十二。爲實。六爲從。一爲隅。上商三。生於從法。得三百六十。命商除之。得四百三十二。從法添三。得六百六十。從法一退。隅法二退。上商六。從法生六。得七十二。命商除之。盡也。

今有平地堆米。下周二丈七尺。高六尺。問積米幾何。

答曰。四十八石六斗。

法曰。置下周二丈七尺。自乘。得七十二丈九尺。又以高六尺乘之。得四百三十七丈四尺。以三十六箇方錐。今平地聚粟。與圓錐同。除之。得一十二丈一尺五寸。卻以斛法除。斛法二十五寸。

術曰。是三十六箇一爲眞積。倚蟹半法外角四分之三。內角四分之一。

今有方倉一所、長四丈七尺、廣三丈一尺、高九尺、問積米幾何。

答曰、五千二百四十五石二斗。

法曰、置長四丈七尺、以廣三丈一尺、乘之、得一萬四千五百七十、又以高九尺、乘之、得一十三萬一千一百三十、卻以斛法二尺五寸歸除之。

草曰、長廣相乘、如直田、又以高乘起、爲條磚積、如斛法二尺五寸而一者、方面一尺、長二尺五寸也。

今有圓窖一所、周二丈四尺、高一丈、積米幾何。

答曰、一百九十二石。

法曰、置二丈四尺、就以二丈四尺、乘之、得五百七十六尺、又以高一丈、乘之、得五千七百六十尺、又以十二、定身除之、得四百八十尺、卻以斛法二五歸除之。

草曰、周自乘、作九段方田、便是十二箇圓積、又以高乘、得十二條圓柱、故以爲法而一、得一箇眞積也。

今有兎先走五十步、犬追之三百步、尚不及五步、問更追幾步及之。

答曰、三十三步三分步之一。

法曰、以尚不及五步、乘三百步、得一千五百步、爲實、以不及五步、減先走五十步、餘四十五步、爲法、除實、得三十三、餘與法各身外五、得三分步之一、合前問。

今有兎先走、未知步數、犬後追之三百步、未及五步、更追一百步、卻趕過十步、問兎先走卻多少。

答曰、二十九丈。

法曰、置一匹直錢在地、以四十而一、得合問。

今有絹一匹、長四十二尺、直錢九百八十二文八分、問一尺直錢多少。

答曰、二十三文四分。

法曰、置一尺錢在地、以四十二乘之、得合問。

今有絹一匹、長四十尺、直錢一貫一百六十文、問一尺直錢多少。

答曰、二十九文。

法曰、置一匹直錢在地、以四十而一、得合問。

今有絹一尺、直錢二十八文、問一匹長四丈二尺、直錢多少。

答曰、一貫一百七十六文。

法曰、置一尺錢在地、以四十二乘之、得合問。

今有布一尺、直錢一十九文三分、問一端長五十二尺、直錢多少。

答曰、一貫三文六分。

法曰、置一尺錢、以五十二乘之、得合問。

今有絹二十三匹二丈三尺、匹法四十二尺、共直錢二十三貫一百四十二文六分、問一尺直錢多少。

答曰、二十三文四分。

法曰、置都錢於上、爲實、下列二十三匹、以四十二乘之、內子二丈三尺、得九百八十九尺、爲法、以除實、得二十三文四分、合問。

今有絹一百二十九匹二丈六尺、匹法四十二尺、每尺價錢三十二文二分五釐、問計錢多少。

答曰、一百七十五貫五百六十九文。

法曰、置匹數、以四十二通之、內子二丈六尺、得五千四百四十四尺、以一尺價錢乘之、合問。

今有絹一匹長四丈二尺直錢一貫二百八十八文今只有錢八百二十八文問買得絹多少

答曰二丈七尺

法曰置只有錢八百二十八文以匹法四十二乘之得三十四貫七百七十六文爲實以一匹價錢爲法除之合問

草曰四十二除匹價得三十文三分文之二爲一尺價卻通分內子得九十二爲法三因今有錢得二千四百八十四爲實如法而一得二丈七尺

今有絹一匹長四十二尺價錢一貫二百八十八文今只有絹二丈四尺問直錢多少

答曰七百三十六文

法曰置只有絹二丈四尺以一匹價錢乘之得三十貫九百一十二文爲實以匹法四十二除之合問

草曰尺價同前通分內子得九十二爲法以乘今絹二丈四尺得二千二百八卻以分母三除之得合問

今有絹一匹長四十二尺價錢一貫二百八十八文今只有絹一丈六尺問直錢多少

答曰四百九十文三分錢之二

法曰置只有絹一丈六尺以一匹錢乘之得二十貫六百八文爲實以匹法四十二除之得四百九十文除有二十八文與法各以十四約之得三分之二合問

草曰如前術得一尺價三十文三分之二不通分先將三十文以一丈六尺乘之得四百八十文在上又以之二乘一丈六尺得三十二其三十分便是十文綰之頭位得合前問

今有絹一丈八尺價錢五百五十二文問一匹長四十二尺直錢多少

答曰一貫二百八十八文

法曰置五百五十二文以四十二尺乘之得二十三貫一百八十四文爲實以一丈八尺爲法除之是一匹之錢也

草曰少絹爲法除錢得一尺價三十文三分錢之二通分內子得九十二以一匹四十二尺乘之得三千八百六十四復以分母三除之爲匹價

今有錢五十七貫三百八十文四分貫羅每匹長四十尺價錢二貫二百六十八文問共買多少

答曰二十五匹一丈二尺

法曰置都錢在地以一匹價爲法除之得二十五匹餘有錢六百八十文四分以匹法四十乘之所得又以一匹錢爲法除之得一丈二尺合問

草曰匹價四十尺除之得一尺價錢五十六文七分爲法除都錢得一千一十二尺如匹法而一合問

今有羅二百二十六匹匹法四十每七尺價錢五百二十文問共直錢多少

答曰三百七十四貫四百文

今有絹三千六百二十六八每人散與皂衫一領用紬三丈四尺問計用紬多少匹法四十二尺

答曰二千一百二十五匹三丈四尺

法曰置兵士在地以三丈四尺乘之得八萬九千二百八十四尺以匹法四十二約之爲匹得合問

今有絹三千三百匹出關稅之匹法四十二尺每一匹合稅絹一尺今共稅了絹八匹卻貼得一百九十文問絹一匹價錢多少

答曰一貫三百三十文

法曰置都絹在地以一尺乘之得三千三百尺以一匹除之得三百三十尺爲今稅之絹也又置稅了絹八匹以四十二通之得三百三十六尺內減了合稅之絹外有六尺爲法以匹法四十二乘貼得錢一百九十文得數爲實實如法而一合問

草曰得錢一百九十文以六尺除之得三十一文三分文之二爲一尺價卻通分內子得九十五乘匹尺四十二得三千九百九十以分母除之得匹價

今有綀絹一百七十六匹一丈四尺每匹長四十二尺用絲一十一兩六銖問都絲多少

答曰一百二十三斤一十五兩一十八銖

法曰置一百七十六匹以四十二通之內子一丈四尺得七千四百六尺於上又置十一兩以二十四通之內子六銖得三十二其三十分便是十文綰之頭位得合前問

今有綀絹一丈八尺價錢五百五十二文問一匹長四十二尺直錢多少

法曰置五百五十二文以四十二尺乘之得二十三貫一百八十四文爲實以一丈八尺爲法除之是一匹之錢也

草曰將綀絹一匹所用絲通爲二百七十銖乘整匹絹得四萬七千五百二十銖有零一丈四尺是匹中三分之一以分母除一匹用絲得九十銖綰之得四萬七千六百一十銖二十四除之爲兩復用十六除之爲斤不及兩零銖也不及斤零兩也

今有綀一丈一尺買紫草四斤染絹二丈九尺今共有絹四十二匹三丈六尺今欲減絹買紫草還自染餘絹問染得紫絹多少

答曰三十一匹三尺

法曰置絹四十二匹以匹法四十二通之內子三丈六尺得一千八百尺以二丈九尺乘之得五萬二千二百爲實以一丈一尺加二丈九尺得四十尺爲法除實得一千三百五尺爲染到紫絹尺數以四十二約之得三十一匹三尺合問

草曰、既得絹一千八百尺、併紫草價絹一丈一尺染絹二丈九尺得四十尺、爲法、除之、得四十五尺、以二丈九尺乘之、得一千三百五尺、四法約之、合問。

今有銀一錢、直錢四十一文五分、問一斤、直錢多少。

答曰、九百九十六文。

法曰、置一錢直錢在地、以二十四乘之、合問。

今有銀一錢、直錢四十一文五分、問一斤、直錢多少。

答曰、一十五貫九百三十六文。

法曰、置一錢直錢在地、以一斤之錢三百八十四乘之、得合問。

今有絲一斤、直錢一貫二百四十八文、問一錢、直錢多少。

答曰、三文二分五釐。

法曰、置一斤直錢在地、以一斤之錢三百八十四、爲法、除之、得合問。

今有絲一千二百三十二斤六兩、共直錢一千四百二十六貫五百九十七文三分、問一兩、直錢多少。

答曰、七十二文三分五釐。

法曰、置都錢於上、爲實、又置都斤數、以十六通之、內子六兩、共得一萬九千七百一十八兩、爲法、除實、得合前問。

今有絲一斤、直錢一貫二百文、今只有錢一貫文、問買絲多少。

答曰、一十三兩八錢。

法曰、置只有錢一貫在地、以十六通之、得一十六貫、爲實、以一兩、除有錢四百文、又以二十四通之、得九貫六百文、又以斤價除之、得八錢。合問。

草曰、以三百八十四錢、除一斤絲價一貫二百文、得每錢三文八分錢之一、卻通分內子、得二十五、爲法、分母、因今有錢、爲八貫、以法除之、得三百二十錢、又以二十四錢除之、爲兩、合問。

今有絲一斤、直錢一貫二百文、今只有絲九兩、問直錢多少。

答曰、六百七十五文。

法曰、置一斤之價一貫二百文、以九兩乘之、得一十貫八百文、爲實、以十六兩爲法、除之、得六百七十五文、合問。

草曰、一十六兩、除一斤價錢、得每兩錢七十五文、乘今有絲、合問。

今有絲一斤、直錢一貫二百文、今只有絲七兩四錢、問直錢多少。

答曰、五百三十七文五分。

法曰、置只有絲七兩、以二十四通之、內子四錢、爲法、又置共錢三貫三百二十五文、以一兩之錢二十四乘之、得四十一貫七百文、爲實、如法而一、合問。

草曰、以一斤通十六兩、內子七兩、爲二十三兩、又以二十四乘之、內子四錢、得五百五十六錢、爲法、又置共都錢、得每錢三文八分錢之一、卻通分內子、得二十五、以三百八十四錢乘之、得九千六百、分母、八除之、合問。

今有生絲五十二斤一十二兩、欲練之、每斤折三兩、問都練得多少。

答曰、四十二斤一十三兩七錢半。

法曰、置生絲五十二斤、以一十六通之、內子一十二兩、得八百四十四兩、以十三兩乘之、得一萬一千一百九十二兩、以十六通之、內子一十二兩、得一十三兩七錢半、乃以十六收之、爲斤、得四十二斤、餘一十三兩七錢半、合問。

今有金一兩、價錢一萬文、今只有錢九貫五十文、問得金多少。

答曰、二十一銖七絫二黍。

法曰、置只有錢九貫五十文、以二十四通之、得二百一十七貫二百文、爲實、以一兩錢一萬文、爲法、除之、得六百七十五文、以二十四銖除一萬文、得四百一十六文三分文之二、爲一銖價、卻通分內子、得一千二百五十、爲法、分母三、因今有錢、得二十七貫一百五十、爲實、如法而一、合問。

今有麻一稱、直錢八百九十四文、問一兩、直錢多少。

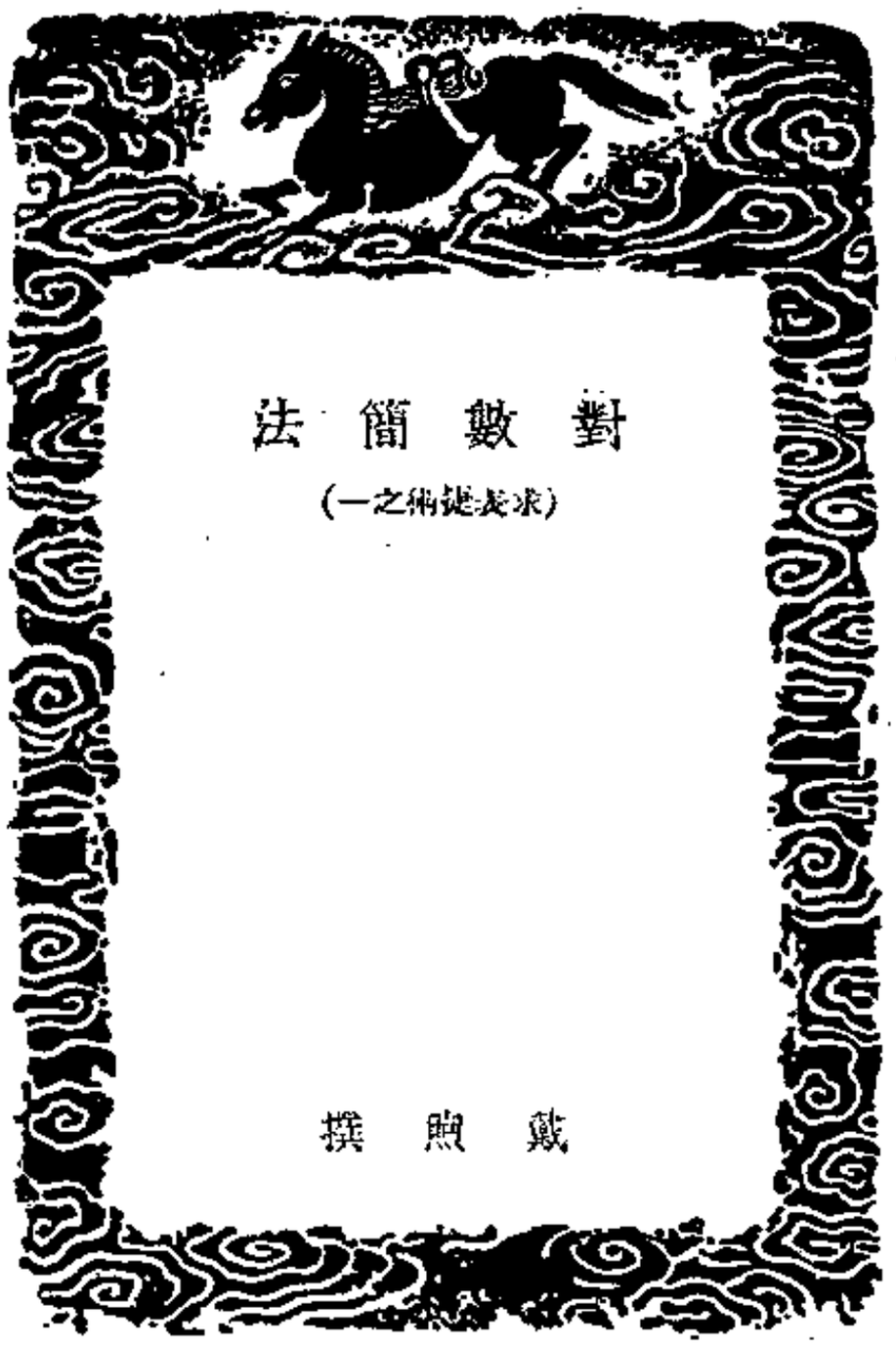
答曰、三文七分二釐五毫。

法曰、置一斤之錢在地、以一稱之兩二百四十除之、得兩價也。

今有麻七十九稱五斤十二兩、共直錢七十三貫三百五十文二分、問一兩、直錢多少。

答曰、三文八分五釐。

法曰、置都錢於上爲實、又置七十九釋、以十五通之、之內子一十二兩得一萬九千五十二兩、爲法、除實、得三文八分五蓋、合問、



對數以加減代乘除。用之甚便。而求之甚難。舊法求諸對數。皆先求自一至九之九十九數。而求之之法。大略有三。先定十百千萬之對數。而其間之零數。則用中比例累求而得。以首率末率兩眞數相乘。開方得中率之眞數。以首率末率兩假數相加。折半得中率之假數。漸求漸近。以至適合。如舊法求九之假數。用中比例。求至二十六次。而得八位之對數。此一法也。凡假數之首位。因眞數之位數而遞加。以其數自乘至多位。而其位數。卽假數首位以前之數。然後以自乘弟幾率除之。卽得眞數弟一率之假數。如舊法求二之對數。自乘至一千三百餘位。率除自乘之位數四百餘位。而得十二位之假數。又一法也。既定十之對數爲一。乃以眞數十開方五十四次。三十三位。以假數折半五十四次。三十二位之假數。爲逐數之假數。列爲開方裘。乃以弟五十四次眞假兩數比例。得單一下十五空位零一之假數。爲

五六容位卷一對數傳求十之借數卽可得其比例之率知累除之法可代開方而開方表亦可省求也爰爲揭出俾求對數者有取焉乙巳秋日鄂士識

對數簡法總目

卷之上
開方七術
求開方表
有開方表徑求諸對數
卷之下
求七十二假設對數
求七十二定準對數
有七十二對數求諸對數

對數簡法卷之上

開方第一術

開平方向用商除商除者以意商度商度一次僅得一位故初商次商繁重其所以繁重之故緣乘除皆係有法有實而開方但有實而無法一法不用商除但用乘除而得數仍合可免以意商度之難爲較便也一術曰自一至九爲初商根各自乘以次列之爲初商實以所設方積較初商實取其稍大于方積者以商乘方根爲第一數次以初商實內減方積爲減餘數以第一數除之二除初商實所得爲每數除法乃以除法除第二數一乘之四除之爲第三數以除法除第三數三乘之六除之爲第四數以除法除第四數五乘之八除之爲第五數以除法除第五數七乘之十除之爲第六數每數以一三五七九諸奇數爲乘法以二四六八十諸偶數爲除法依次遞求至應求位數下第一數恆爲正第二數以下均爲負并諸負數以減第一正數得所求方根

假如有平方積一〇欲求方根五位

法檢初商實得一因爲較大于設數卽以其方根因〇〇〇〇〇〇別之爲第一數次以初商實內減平方積得減餘數因〇〇〇〇〇〇

○○○○爲第二數。又以減餘數除初商實。得㠯六六六七爲每數除法。乃以除法除第二數。一乘之四除之。得七○三一二爲第三數。以除法除第三數。三乘之六除之。得一三一八四爲第四數。如是遞求。得第五數三○九○。第六數八一一。第七數二二八。第八數六七。第九數二○。第十數六。爭十一數二。于是幷第二數以下得八三七七二○。以減第一數。得㠯一六二二八○。截用五位。尾位以下滿五進一算。得㠯一六二三。即方根也。

第數	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一
商得數	㠯	七	○	五	○	○	○	○	○	○	○
幷得數		○	八	三	七	二	七	○			
減得數		㠯	一	六	二	二	八	○			
	㠯	○	○	○	○	○	○	○			

開方第二編

前術求五位之方根。已求至十一數。若求多位。必至數十百數。雖免商除之難。而立術仍屬繁重。所以然者。以逐數降位之難也。或一數而降一位。或兩數而始降一位。夫至兩數而始降一位。則求兩數方可代商除一次矣。而降位之難。實由于逐數除法之小。又由于減餘數之大。苟復立截位開方之法。則減餘數小。而一數可降數位。視前術爲較便也。

術曰。依前術。先求數位方根。然後以此數位之方根。虛加一算。如先求之方根尾位以下未滿五棄之者。再爲第一數。次以第一數自乘。內減方積。爲減餘數。以第一數除之。得除法。㠯六七。以四除第二數。除法除之。得第二數。又以減第一數。所得取前二位。尾位下不論滿五未滿。咸進一算。再爲第一數。自乘。內減方積。得減餘數。依前求第二數。再求第三數之首位。幷入第二數。以減第一數。取前四位。尾位下進一算。再爲第一數。如是遞求至應求位數而止。得所求方根。

假如有平方積一○。欲求十六位方根。

法依前術。先求五位方根。得㠯一六二三○○○○○○○○○○。即以爲第一數。以前求方根尾位滿五進一算。故不復加一算。次以第一數自乘。得一㘝○○○一四一二九○○○○○○○○○。內減方積。得減餘數一四一二九○○○○○○○○○。以第一數除之。二除之。得二二三三九七五二七一一六三爲第二數。又以減餘數除第一數自乘冪。得七○七七四㠯。仍必大于原實減餘位首位在單位下四位。故能除自乘冪首位十成七百萬。以除第二數。用九位。止須截九位。一乘之四除之。得七八九○八四八爲第三數。以除法除第三數。二位。除法止須截三位。第三數止七位。故除法止用八位。又單位以下之數。以除一數則除其第三數亦止須截用四位爲實。三乘之六除之。得五六爲第四數。于是幷第

第一數	㠯一六二三○○○○○○○○○○
二	二二三三九七五二七一一六三
三	七八九○八四八
四	五六
幷得數	○○○○二二三三九八三一六二○六七
減得數	㠯一六二二七六六○一六八三七九㠯㠯
	㠯一六二三○○○○○○○○○○

二數以下諸負數。得二二三三九八三一六二○六七。以減第一正數。得㠯一六二二七六六○一六三。截去尾位下三三。即十六位方根也。

開方第三術

前術較之第一術。誠便矣。然前五位方根。仍須求至十一數。且若位數再多。則第二數即當求至多位。故又有爲次截位開方法。不復用第三數。而惟求第三數之首位。以驗第二數之相合者幾位。下即述求而所得之方根。爲次自倍。視前術爲較便也。

術曰。以方積較初商實。取稍大者。以其根爲第一數。依前術。求得第二數。以減第一數。所得取前二位。尾位下不論滿五未滿。咸進一算。再爲第一數。自乘。內減方積。得減餘數。依前求第二數。再求第三數之首位。幷入第二數。以減第一數。取前四位。尾位下進一算。再爲第一數。如是遞求至應求位數而止。得所求方根。

假如有平方積一○。欲求三十二位方根。

法以方積較商實。得一㘝爲較大。即以其方根㘝○○爲第一數。又以方積減商實。得減餘數㘝○○四五六九○○。內減方積。得減餘數四五六九○○。以第一數除之。二除之。又第一數除之。得七二二三六爲第二數。又以減餘數除第一數自乘冪。得除法二一九㘝。以四除第二數。除法除之。得七二二三四。以減第一數。得㠯一六二二七

七六六。去尾位。進一算。得㊂一六二二七七七〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三次求得數。

又以㊂一六二二七七七〇〇〇〇〇〇〇〇爲第一數。自乘。得一◎〇〇〇〇〇〇二五一九一七二九〇〇。內減方積。得減餘數二五一九一七二九〇〇。二除之。又以第一數除之。得三九八三一六二〇四。爲第二數。又以減餘數除第一數自乘。幷得除法三九七〇〇〇◎。以四除第二數。除法除之。得第三數首位二。幷入第二數。得三九八三一六二〇六。以減第一數。得㊂一六二二七七六六〇一六八三七九四。去尾位。進一算。得㊂一六二二七七六六〇一六八三八〇爲第四次求得數。

又以㊂一六二二七七六六〇一六八三八〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第一數。自乘。得一◎〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇四二二四八〇九九五一八二四四〇〇〇〇。內減方積。得減餘數四二二四八〇九九五一八二四四〇〇〇〇。二除之。又第一數除之。得六六八〇〇一一〇六四五五五五三九〇爲第二數。又以減餘數除第一數自乘。幷得除法三三六〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇◎。以四除第二數。除法除之。得七。幷入第二數。得六六八〇〇一一〇六四五五五五三九七。以減第一數。得㊂一六二二七七六六〇一六八三七九三三一九九八八九三五四四四四六〇三。截去尾位三。即三十二位方根也。

第一次

第一數	㊃〇〇
二	七五
三	七
幷得數	〇八二
減得數	㊂一四
	㊃〇〇

第二次

第一數	㊂二〇〇
二	三七五
三	二
幷得數	〇〇三七七
減得數	㊂一六二㊂
	㊂二〇〇

第三次

第一數	㊂一六三〇〇〇〇
二	七二二二六
三	八
幷得數	〇〇〇〇七二二三四
減得數	㊂一六二二七七六㊃
	㊂一六三〇〇〇〇

第四次

第一數	㊂一六二二七七七〇〇〇〇〇〇〇〇
二	三九八三一六二〇四
三	二
幷得數	〇〇〇〇〇〇〇〇三九八三一六二〇六
減得數	㊂一六二二七七六六〇一六八三七九四
	㊂一六二二七七七〇〇〇〇〇〇〇〇

第五次

第一數	㊂一六二二七七六六〇一六八三八〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二	六六八〇〇一一〇六四五五五五三九〇
三	七
幷得數	〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇六六八〇〇一一〇六四五五五五三九七
減得數	㊂一六二二七七六六〇一六八三七九三三一九九八八九三五四四四四六〇㊂
	㊂一六二二七七六六〇一六八三八〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

右術。求至第五次。即得三十二位方根。誠甚便矣。所難者。第四五次多位乘除耳。但除法用珠算口訣。既定商數。以下逐次遞減。若至尾位下。則除法位數亦可逐漸省算。若乘法則起尾位。故以珠算而論。則定位難。若用筆算。則乘後幷數雖甚繁難。立對表乘法。又參用平方廉隅立截位乘法二術。庶可化難爲易。不嫌繁重。爲較便也。

表乘術曰。以乘法挨次遞加。則爲九行。（如原實內九數不全者。不必全列九行。）視原實首位何數。即以第幾行爲第一數。再視次位。更以第幾行降一位爲第二數。每至三四數。則相幷一次。如是遞求至原實末位。乃併諸幷數。即乘得數。

第四次三一六二二七七七自乘算式

表

第一行	三一六二二七七七
二行	六三二四五五五四
三行	九四八六八三三一
六行	一八九七三六六六二
七行	二二一三五九四三九

原實	第一二三四數	第一併數	五六七八	第二併數	併諸併數
三一六二二七七七	九四八六八三三一 三一六二二七七七 一八九七三六六六二 六三二四五五五四	九九九九一二二〇八七四〇〇〇	六三二四五五五四 二二一三五九四三九 二二一三五九四三九 二二一三五九四三九	〇〇〇〇八七八一六四五一七二九	一〇〇〇〇〇〇〇二五一九一七二九
					即乘得數

截乘術曰。法實各截分為二。以法上截乘實上截。為第一乘得數。法下截乘實上截。為第二乘得數。法上截乘實下截。為第三乘得數。法下截乘實下截。為第四乘得數。相并得總乘得數。若自乘。則上截自乘。為第一乘得數。上下截互乘。倍之。為第二乘得數。下截自乘。為第三乘得數。相并得總乘得數。

第五次三一六二二七七六六〇一六八三八〇自乘算式

上截表

第一行	三一六二二七七六
二行	六三二四五五五二
三行	九四八六八三二八
六行	一八九七三六六五六
七行	二二一三五九四三二
八行	二五二九八二二〇八

下截表

第一行	六〇一六八三八〇
三行	一八〇五〇五一四〇
六行	三六一〇一〇二八〇
八行	四八一三四七〇四〇

原實中	六〇一六八三八〇
第一數	一八九七三六六五六
二	〇三一六二二七七六
三	一八九七三六六五六
并數一	一九〇二四二六二〇四一六〇〇〇〇
四	二五二九八二二〇八
五	九四八六八三二八
六	二五二九八二二〇八
并數二	二六四九九八八六二八八〇
總并	一九〇二六九一二〇三〇二二八八〇
倍之	三八〇五三八二四〇六〇四五七六〇

左右三數相併	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇四二二四八〇九九五一八二四四〇〇

乘得數

原實上	三一六二二七七六
第一數	九四八六八三二八
二	三一六二二七七六
三	一八九七三六六五六
四	六三二四五五五二
并數一	九九九九一二一七七一二〇〇〇〇
五	六三二四五五五二
六	二二一三五九四三二
七	二二一三五九四三二
八	一八九七三六六五六
并數二	〇〇〇八七七八四八二六一七六
總并	九九九九九九九六一九四六一七六

原實下	六〇一六八三八〇
第一數	三六一〇一〇二八〇
二	〇六〇一六八三八〇
三	三六一〇一〇二八〇
并數一	三六一九七二九七四〇八〇
四	四八一三四七〇四〇
五	一八〇五〇五一四〇
六	四八一三四七〇四〇
并數二	〇〇〇〇五〇四二一一〇二四四〇〇
總并	三六二〇二三三九五一八二四四〇〇

開方第四術

凡方積首位單一者。若用前術。則必以二為第一數。而減餘數甚大。故遇平方積首位係單一。而第一數即可用兩位。不必更用初商根。亦殊便也。

術曰。以方積第二位折半加一。并入首位單一。為第一數。餘依前術入之。

假如有方積日七七八二七九四一〇〇三八九。求十四位方根。

法以方積第二位七折半加一得四。再加首位之單一。得日四〇〇〇為第一數。自乘得日九六〇〇〇。以方積（八位收用）減之。得一八一八。為減餘數。二除之。又以第一數除之。得六四九。為第二數。又以減餘數除第一數自乘。得除法一〇七八。以四除第二數。除法除之。得第三數首二位一五。并入第二數。得六六四。以減第一數。得日三三三六。去尾位六。進一算。為第一次求得數。

又以日三三四〇〇〇〇為第一數。自乘得日七七九五五六〇〇。以方積（八位收用）減之。得一二七六六為減餘數。二除之。又第一數除之。得四七八四為第二數。又以減餘數除第一數自乘。得除法一〇四。以四除第二數。除法除之。得第三數首位一。并入第二數。得四七八五。以減第一數。得日三三三五二一五。去尾位五。進一算。為第二次求得數。

又以日三三三五二二〇〇〇〇〇〇〇為第一數。自乘得日七七八二八〇九二四四八四〇〇。以方積減之。得減餘數一五一四四五一〇。以二除之。又第一數除之。得五六七八三六五六為第二數。又以減餘數除第一數自乘。得除法一一三。以四除第二數。除法除之。得第三數首二位一二。并入第二數。得五六七八三六六八。以減第一數。得日三三三五二一四三二一六三三二。去尾位二。得十四位方根。

第一次

第一數	日四〇〇〇
二	六四九
三	一五
并得數	〇〇六六四
減得數	日三三三六
	日三四〇〇〇

第二次

第一數	日三三四〇〇〇〇
二	四七八四
三	一
并得數	〇〇〇四七八五
減得數	日三三三五二一五
	日三三三五二二〇〇〇

第三次

第一數	日三三三五二二〇〇〇〇〇〇〇
二	五六七八三六五六
三	一二
并得數	〇〇〇〇〇〇〇五六七八三六六八
減得數	日三三三五二一四三二一六三三二
	日三三三五二二〇〇〇〇〇〇〇

開方第五術

凡方積首位單一下有一空位者則以空位下一位之數折半加一而第一數可得三位矣然單一下有一空位則空位下一位自乘之隅尚在第五位故第一數可得四位不必更用前法也

術曰以空位下二位折半加一併入首二位爲第一數餘依前術入之

假如有方積曰〇七四六〇七八二八三二一三欲求十四位方根

法以方積第三四位七四折半加一得三八加首二位得曰〇三八〇〇〇〇爲第一數自乘得曰〇七四四四〇以方積（減用八位）減之得減餘數二八三六二以二除之又第一數除之得一三六六二爲第二數以減餘除

第一數得三七以除第二數又四除之得第三數九并入第二數得一三六七一減第一數尾位進一得曰〇三六六三三〇爲第一次求得數又以曰〇三六六三三〇〇〇〇〇〇〇爲第一數自乘得曰〇七四六〇七九七六六八九〇〇以方積減之得減餘數一四八三六七七以二除之又第一數除之得七一五六二三〇爲第二數第三數在十五位下不須求即以第二數減第一數得曰〇三六六三二九二八四三七七〇去尾位〇即得十四位方根

第一數	曰〇三八〇〇〇〇
二	一三六七一
三	九
減得數	曰〇三六六三三〇
	曰〇三八〇〇〇〇

第一次

第一數	曰〇三六六三三〇〇〇〇〇〇〇
	七一五六二三〇
減得數	曰〇三六六三二九二八四三七七〇
	曰〇三六六三三〇〇〇〇〇〇〇

第二次

開方第六術

凡方積首位單一下有二空位或數空位依前術求之第一數已可得多位若再參用求較數法則第一數之位數更多較易于前法

術曰以方積自乘以其單一下之零數折半內減方積零數爲第一較四歸之以減方積零數折半之數爲第二較爲第四次之第一較四歸之內減第四次之第二較以減第三次之第二較八歸之內減第三次之第一較四歸之內減第四次之第一較爲第四次之第二較　以第二次開方零數折半內減第三次開方零數爲第三次之第一較以第二次之第一較四歸之內減第三次之第二較以第一次之第一較四歸之內減第三次之第一較爲第三次之第二較　以第三次開方零數折半內減第四次開方零數爲第四次之第一較以第三次之第一較四歸之內減第四次之第二較以第三次之第二較八歸之內減第四次之第一較爲第四次之第三較　以第四次之第三較相減卻盡是知遞求諸較至無較而止設第三次之第三較十六歸之與第四次之第三較相同則以下開方數只須加減而得不必更開方此舊法也

術曰以方積零數折半內減第一次開方零數爲第一較　以第一次之第一較四歸之內減第二次之第一較爲第二次之第一較四歸之內減第三次之第一較以第二次之第一較四歸之內減第三次之第二較　以第三次之第一較四歸之內減第四次之第一較以第三次之第二較八歸之內減第四次之第二較爲第四次之第三較以第三次之第三較十六歸之內減第四次之第三較爲四次之第四較

如是遞求諸較至無較而止設第三次之第三較十六歸之與第四次之第三較相減卻盡是第四次無第四較以下不必開方即可得其開方數矣

開方第七術

法以第四次之第三較十六歸之爲第五次之第三較以第四次之第二較八歸之內減第五次之第二較爲第五次之第一較以第四次之第一較四歸之內減第五次之第一較爲第五次之單一即得第五次開方零數加空位及首位之單一即得第五次開方數

第一數	曰〇三八〇〇〇〇
二	一三六七一
三	九
并得數	〇〇〇〇八五一七〇七〇六
	八五一七〇六七〇
	三六
減得數	曰〇〇三五二〇〇〇〇〇〇〇
	曰〇〇三五二〇〇〇〇

第一較	四五一七五二二四二〇七
	四五〇七二六四二五四五
	〇〇一〇一五八一六六二
	二二五三六八二一一七二
	〇〇〇二五
	二二五一一

一較以方積零數折半得二二五三六八二一一七二以第一較前二位〇〇一〇用四歸之得〇〇〇二五二〇〇〇〇〇爲第一數自乘得曰〇〇〇六三二五〇四〇〇〇〇〇〇內減方積得減餘數一七〇七二四九〇〇〇〇爲第一數自乘得曰〇〇一五八一六六二以二除之又第一數除之得八五一七〇六七〇爲第二數又以減餘數除第一數得五八八以四除第二數除之得第三數首二位三六并入第二數得八五一七〇七〇六以減第一數得曰〇〇二二五二一一四八二九二九四去尾位四得十四位方根

開方第七術

第一數	曰〇〇二二五二〇〇〇〇〇〇〇
二	八五一七〇六七〇
三	三六
并得數	〇〇〇〇八五一七〇七〇六
減得數	曰〇〇二二五二一一四八二九二九四
	曰〇〇二二五二〇〇〇〇〇〇〇

假如有方積一〇一八一五一七二二七一八二積一永開方得一〇〇九〇三五〇四四八四二，
四積二永得一〇〇四五〇七三六四二五四五積三永得一〇〇二三五一一四八二九二九，第
四永得一〇〇一一二四九四一三九九九故求第五次開方數

法以方積末數折半得九〇七五八六〇八五九一內減第二永開方商數得第一永之積一數四〇八
二六〇一七九

又以第一永開方商數折半得四五一七五二二四一〇七內減第二永開方商數得第二永之第一數
一〇一五八一六六二以第一永之第一數四數之得一〇二〇四〇〇四內減第二永之第一數得
第二永之第二數四五八三八二

又以第二永開方商數折半得二二五三六八一二二七內減第三永開方商數得第三永之第一數
二五三三八三四二以第二永之第一數四數之得一五三九五四一五內減第三永之第二數得第三
永之第二數五七〇七二以第二永之第一數八數之得五七二九七內減第三永之第三數得第三
之第三數二二五

又以第三永開方商數折半得一一二五五七四二四六四內減第四永開方商數得第四永之第一數
六三二六四六五以第三永之第一數四數之得六三二六四五八五內減第四永之第二數得第四
永之第二數七一〇以第三永之第一數八數之得五七二九七內減第四永之第三數得第四永之
第三數二二五

又以第四永開方商數折半得五六一六二四二三二內減第五永開方商數得第五永之第一數
一四八二九二九第二數一〇〇九〇三五〇四四八四二第三數一永

假如有方積一〇一八一五一七二二七一八二積一永開方得一〇〇九〇三五〇四四八四二，
四積二永得一〇〇四五〇七三六四二五四五積三永得一〇〇二三五一一四八二九二九，第
四永得一〇〇一一二四九四一三九九九故求第五次開方數

法以方積末數折半得九〇七五八六〇八五九一內減第二永開方商數得第一永之第一數四〇八
二六〇一七九

又以第一永開方商數折半得四五一七五二二四一〇七內減第二永開方商數得第二永之第一數
一〇一五八一六六二以第一永之第一數四數之得一〇二〇四〇〇四內減第二永之第一數得
第二永之第二數四五八三八二

又以第二永開方商數折半得二二五三六八一二二七內減第三永開方商數得第三永之第一數
二五三三八三四二以第二永之第一數四數之得一五三九五四一五內減第三永之第二數得第三
永之第二數五七〇七二以第二永之第一數八數之得五七二九七內減第三永之第三數得第三
之第三數二二五

又以第三永開方商數折半得一一二五五七四二四六四內減第四永開方商數得第四永之第一數
六三二六四六五以第三永之第一數四數之得六三二六四五八五內減第四永之第二數得第四
永之第二數七一〇以第三永之第一數八數之得五七二九七內減第四永之第三數得第四永之
第三數二二五

又以第四永開方商數折半得五六一六二四二三二內減第五永開方商數得第五永之第一數
一四八二九二九第二數一〇〇九〇三五〇四四八四二第三數一永

第一表

第一數	七四一〇六一四八
	九〇三五〇四四八四二四

第二表

第一數	四五八三四二五四五
	四四〇〇四〇一〇一
第二數	四五八三四二

第三表

第一數	一一二五三六八一一二七
	一一二五三九四一一四三
第二數	五七〇七二
	五七二九七
第三數	一一二五

第四次

	一一二五三九四一四三九四六四
第一數	六三二六四五八五
第二數	七七二三四〇
第三數	一四四
第四數	〇〇

第五次

第三數	一
第二數	八九〇八
第一數	一五八一八六六 一五八〇九七七
	五六二四七〇九九九 一〇〇〇五六二三二六〇二二

求開方表

開法開方表最至三十三位五十四次其演求十二位之新數開方表最須用十四位可省十九位
其次數亦最須二十二次可省開三十三次

假如有方積一〇〇九〇三五〇四四八四二四二求開方表

法以開方第三術開二次以第四術開三次以第五術開三次以第六術開三次以第七術開十次依次
列之又以第二十一次實一等二十次實二等十九次實四等遞次加倍至第一次實一百等四萬八千
五百七十六等其方根實二百等九萬七千一百五十二等亦依次列之

二〇九七一五二等	方	位	一〇
一〇四八五七六等		一次	三一六二二七六六〇一六八四
五二四二八八等		二次	一七七八二七九四一〇〇三八九
二六二一四四等		三次	一三三三五二一四三二一六三三
一三一〇七二等		四次	一一五四七八一九八四六九五三
六五五三六等		五次	一〇七四六〇七八二八三二一三
三二七六八等		六次	一〇三六五三二九二八四三七七
一六三八四等		七次	一〇一八一五一七二一七一八二
八一九二等		八次	一〇〇九〇三五〇四四八四一四
四〇九六等		九次	一〇〇四五〇七三六四二五四五
二〇四八等		一〇次	一〇〇二二五一一四八二九二九
一〇二四等		一一次	一〇〇一一二四九四一三九九九
五一二等		一二次	一〇〇〇五六二三一二六〇二二
二五六等		一三次	一〇〇〇二八一一六七八七八
一二八等		一四次	一〇〇〇一四〇五四八五一六九
六四等		一五次	一〇〇〇〇七一七〇九八四
三二等		一六次	一〇〇〇〇三五一三五六七五
一六等		一七次	一〇〇〇〇一七五六七四八四四
八等		一八次	一〇〇〇〇〇八七八三七〇三六
四等		一九次	一〇〇〇〇〇四三九一八四二
二等		二〇次	一〇〇〇〇〇二一九五九一八七
一等		二一次	一〇〇〇〇〇一〇九七九五八七

有開方表徑求諸對數。

何法既有開方表。而求諸數根之對數。仍須開方。多則四十餘次。少亦二十餘次。茲別立一法。以表內各開方數爲除法。逐次除之。即可得各對數。較之數十次開方。爲甚便也。

假如有開方表。求二之對數。

法檢開方表。視第二次首二位一七。與二相近而較小。乃以第二次率數五二四二八八〇〇〇〇〇〇爲首數。次以二爲實。以第二次一七七八二七九四一〇〇三八九除之。得一一二四六八二六五〇〇三八〇七爲二次實。檢表與第五次相近。乃以第五次率數六五五三六〇〇〇〇〇〇〇〇爲第二數。置二次實。以第五次一〇七四六〇七八二三二一三除之。得一〇四六五九八二二九三六三〇〇〇〇〇〇〇七二一八七〇五。以逗顯而言。是眞數二。係以一〇〇〇〇〇〇〇爲第三數。置三次實。檢表與第六次相近。乃以第六次之率數三二七六八〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四數。置四次實。以第八次一〇〇九六一三一四三三三五爲四次實。檢表與第八次相近。乃以第八次率數八一九二〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五數。置五次實。以第十二次一〇〇〇五七二九二二一一四三爲五次實。檢表與第十二次相近。乃以十二次率數五一二〇〇〇〇〇〇〇〇爲第六數。置六次實。以第十八次一〇〇〇〇五六二三一二六〇二二除之。得一〇〇〇〇一〇六〇三五四九六爲六次實。檢表與第十八次相近。乃以十八次率數八〇〇〇〇〇〇〇〇爲第七數。置七次實。以第二十一次一〇〇〇〇一〇〇九七九五八七除之。得一〇〇〇〇〇〇〇〇七二一八七〇五。乃以其零數七二一八七〇五爲實。以二十一次開方零數一〇九七九五八七除之。得六五七四六六〇爲末數。于是併諸數。得六三一三〇五六五七四六六〇有餘。即二之對數也。

首數	五二四二八八〇〇〇〇〇〇〇〇
二	六五五三六〇〇〇〇〇〇〇〇
三	三二七六八〇〇〇〇〇〇〇〇
四	八一九二〇〇〇〇〇〇〇〇
五	五一二〇〇〇〇〇〇〇〇
六	八〇〇〇〇〇〇〇
七	一〇〇〇〇〇〇〇
末數	六五七四六六〇
并得數	六三一三〇五六五七四六六〇
除得數	〇三〇一〇二九九九五六六三

按凡眞數爲兩眞數相乘而得者。其對數爲兩對數相加而得。眞數爲數眞乘而得者。其對數亦爲數對數累加而得。又凡單一下有五六零位之眞數。其對數可以第二次開方數除之。今所設眞數二。以第二次第五次第六次第八次第十二次第十八次第二十一次各開方數除之。而得一〇〇〇〇〇〇〇七二一八七〇五。以逗顯而言。是眞數二。係以一〇〇〇〇〇〇〇七二一八七〇五與第二第五第六第八第十二第十八第二十一各次開方數累乘而得也。其對數。應以第二第五等次開方數之對數。與一〇〇〇〇〇〇〇七二一八七〇五之對數。累加而得。而一〇〇〇〇〇〇〇七二一八七〇五之對數。以開方表第二十一次之零數除其零數。又以二十一次率數除之而得其對數。其逐次開方數之對數。則置各次率數。亦以二十一次率數除之。而得其對數。故以第二第五第六第八第十二第十八第二十一次開方零數。除累除所得零數之數。以二十一次率數除之。而得二之對數也。凡諸數皆依此術求之。如首位非單位者。命爲單位。求得數後。再加或十或百千萬之對數。

對數簡法卷之下

前術以開方表徑求諸對數。法已簡矣。但除法畸零。易致謬舛。故必先求七十二數之對數。七十二數之對數。從此而生。然求七十二數之對數者。自一至九。自一一至一九。自一〇一至一〇九。自一〇〇一至一〇〇九。自一〇一〇至一〇一九。自一〇〇〇一至一〇〇〇九。自一〇〇〇一至一〇〇〇九。自一〇〇〇一至一〇〇〇九。自一〇〇〇一至一〇〇〇九。自一〇〇〇一至一〇〇〇九。自一〇〇〇一至一〇〇〇九之七十二數也。有七十二對數。則諸對數皆從此而生。然求七十二數之對數。法若用前術以開方數遞除法。猶繙二十一次之開方表。以資其用。若假設一數爲一〇〇〇〇〇〇〇一之對數。挨次遞求。即可得諸數之假設對數。因而轉求十之假設對數。以與十之定準對數爲比例之率。亦可得七十二數之定準對數。既得七十二對數。則諸對數皆在是矣。如此則不但無須逐數用屢次開方法。即開方表亦可省求。此誠求對數至簡之法也。

假如定十之對數爲一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇求七十二對數。

法假設單一爲一〇〇〇〇〇〇〇一之對數。下加七空位。得一〇〇〇〇〇〇〇〇爲一〇〇〇〇〇〇〇一之假設對數。次求一〇〇〇〇〇〇〇二之假設對數。法以一〇〇〇〇〇〇〇一之假設對數一〇〇〇〇〇〇〇爲首數。置一〇〇〇〇〇〇〇二以一〇〇〇〇〇〇〇一除之。得一〇〇〇〇〇〇〇九九九

○○二之假設對數．次求一○○○○○○三之假設對數．法以一○○○○○二除之．除得七空位後之零數九九九九九九九九九九爲首數．置一○○○○○三．以一○○○○○二除之．得一○○○○○一．並同此法．

九九九九九九八爲末數．幷二數得二九九九九九九九七．爲一○○○○○三之假設對數．　如是遞求至一○○○○○九．以及一○○○○○一．並同此法．

其自一○○○○○二以下．則用二次除法．如求一○○○○二之假設對數．法以一○○○○一除之．得一○○○○○一之假設對數九九九九九九九九九五五爲首數．置一○○○○○二．以一○○○○一除之．得一○○○○九．爲一○○○○○二之假設對數．　如是遞求至一○○○○九．以及一○○○○一．並同此法．

其自一○○○○二以下．則用三次除法．如求一○○○二之假設對數九九九九九五○五○爲首數．置一○○○二．以一○○○一除之．得一○○○○九九九九九九八爲第一除得數．視前七位．係五空位零九．即以一○○○○九之假設對數八九九九九九六四爲第二除得數．視前八位．係六空位零九．即以一○○○九之假設對數八九九九九九六四爲第三除得數．視前八位．係六空位零九．即以一○○○二之假設對數．　如是遞求至一○○○九．以及一○○○一．並同此法．

其自一○○○二以下．則用四次除法．如求一○○○二之假設對數．法以一○○○一除之．得一○○○○九九九九九九八爲第一除得數．視前七位．係五空位零九．即以一○○○○九之假設對數八九九九九九五九五四七爲第二除得數．視前八位．係六空位零九．即以一○○○九之假設對數八九九九九六四爲第三除得數．視前八位．係六空位零九．即以一○○二之假設對數八九九九九九三○○爲末數．幷五數．得一九九八○○九九九五五三三爲首數．置一○○○二．以一○○○一除之．得一○○○九．以及一○○○一．並同此法．

其自一○○○○二以下．則用五次除法．如求一○○○二之假設對數九九九五○○五三三爲首數．置一○○○二．以一○○○一除之．得一○○○○九九九九九八○一○○爲第一除得數．視前六位．係四空位零九．即以一○○○○九之假設對數八九九九九五九五四七爲第二除得數．視前七位．係五空位零九．即以一○○○九之假設對數八九九九九六四爲第三除得數．視前八位．係六空位零九．即以一○○二之假設對數八九九九九九三○○爲末數．幷五數．得一九九八○○九九九五二八七七八爲第二除得數．視前五位．係三空位零九．即以一○○○九之假設對數八九九九五九五二八七七八爲第三除得數．視前五位．係三空位零九．即以一○○○二之假設對數八九九九九九三○○爲末數．幷五數．得一九九八○○九九九五二五○三二爲首數．置一○○○二．以一○○○一除之．得一○○○九．以及一○○○一．並同此法．

其自一○○○二至一○○九．以及一一之假設對數．則用六次除法．其自一一二至一一九．以及二之假設對數．則用七次除法．均依前術求之．既得二以上諸假設對數．乃以二之假設對數六九三一四七二一五一七六八．倍之．得一三八六二九四四三○三五九三六爲四之假設對數．加一八之假設對數五八七七八六六九四二五九九八八．得一九七四○八一一二四六一九三四．爲七二之假設對數三三六四七二二五三四二七三六．得二三一○五五三三七八○四六七○．爲十○○八之假設對數．內減一○○八之假設對數七九六八一七○○四七二七．得二三○二五八五二○七九九四三．爲十之假設對數也．

按．以二之假設對數四因之．得十六之假設對數．內減一六之假設對數．亦得十之假設對數．又或以二之假設對數三因之．得八之假設對數．加一三之假設對數．得十○四之假設對數．內減一○四之假設對數．亦得十之假設對數．此二假設對數前十二位．與前所得相同．而尾位較小．以爲除法．見後則得數太遠．故置不用．

假設對數表

眞數	一〇〇〇〇一	假設對數	〇〇〇〇〇〇九九九九九五〇五〇
	一〇〇〇〇二		〇〇〇〇〇一九九九九八〇一〇〇
	一〇〇〇〇三		〇〇〇〇〇二九九九九五五一五一
	一〇〇〇〇四		〇〇〇〇〇三九九九九二〇二〇二
	一〇〇〇〇五		〇〇〇〇〇四九九九八七五二五四
	一〇〇〇〇六		〇〇〇〇〇五九九九八二〇三〇七
	一〇〇〇〇七		〇〇〇〇〇六九九九七五五三六一
	一〇〇〇〇八		〇〇〇〇〇七九九九六八〇四一七
	一〇〇〇〇九		〇〇〇〇〇八九九九五九五四七四
	一〇〇〇一		〇〇〇〇〇九九九九五〇〇五三三
	一〇〇〇二		〇〇〇〇一九九九八〇〇一二六六
	一〇〇〇三		〇〇〇〇二九九九五五〇二三九九
	一〇〇〇四		〇〇〇〇三九九九二〇〇四一三一
	一〇〇〇五		〇〇〇〇四九九八七五〇六六六三
	一〇〇〇六		〇〇〇〇五九九八二〇一〇一九四
	一〇〇〇七		〇〇〇〇六九九七五五一四九二四
	一〇〇〇八		〇〇〇〇七九九六八〇二一〇五二
	一〇〇〇九		〇〇〇〇八九九五九五二八七七八

假設對數表

眞數	一〇〇〇〇〇一	假設對數	〇〇〇〇〇〇〇一〇〇〇〇〇〇〇
	一〇〇〇〇〇二		〇〇〇〇〇〇〇一九九九九九九九
	一〇〇〇〇〇三		〇〇〇〇〇〇〇二九九九九九九七
	一〇〇〇〇〇四		〇〇〇〇〇〇〇三九九九九九九四
	一〇〇〇〇〇五		〇〇〇〇〇〇〇四九九九九九九〇
	一〇〇〇〇〇六		〇〇〇〇〇〇〇五九九九九九八五
	一〇〇〇〇〇七		〇〇〇〇〇〇〇六九九九九九七九
	一〇〇〇〇〇八		〇〇〇〇〇〇〇七九九九九九七二
	一〇〇〇〇〇九		〇〇〇〇〇〇〇八九九九九九六四
	一〇〇〇〇〇一		〇〇〇〇〇〇〇九九九九九九五五
	一〇〇〇〇〇二		〇〇〇〇〇〇一九九九九九八一〇
	一〇〇〇〇〇三		〇〇〇〇〇〇二九九九九九五六五
	一〇〇〇〇〇四		〇〇〇〇〇〇三九九九九九二二〇
	一〇〇〇〇〇五		〇〇〇〇〇〇四九九九九八七七五
	一〇〇〇〇〇六		〇〇〇〇〇〇五九九九九八二三〇
	一〇〇〇〇〇七		〇〇〇〇〇〇六九九九九七五八五
	一〇〇〇〇〇八		〇〇〇〇〇〇七九九九九六八四〇
	一〇〇〇〇〇九		〇〇〇〇〇〇八九九九五九九五

假設對數表

眞數	一一	假設對數	〇〇九五三一〇一八四五六四九九
	一二		〇一八二三二一五六五九〇〇七二
	一三		〇二六二三六四二七七五七二二〇
	一四		〇三三六四七二二五三四二七三六
	一五		〇四〇五四六五一二八三六〇二〇
	一六		〇四七〇〇〇三六五二七二一一二
	一七		〇五三〇六二八二七七五六五三七
	一八		〇五八七七八六六九四二五九九八
	一九		〇六四一八五三九一八二三〇四八

假設對數表

眞數	一〇一	假設對數	〇〇〇〇九九九五〇〇三八三〇三
	一〇二		〇〇〇一九九八〇〇二七六二五〇
	一〇三		〇〇〇二九九五五〇九一二九四六
	一〇四		〇〇〇三九九二〇二一四六八九八
	一〇五		〇〇〇四九八七五四一七六〇二二
	一〇六		〇〇〇五九八二〇七一九一六四一
	一〇七		〇〇〇六九七五六一四〇八四九三
	一〇八		〇〇〇七九六八一七〇〇四七二七
	一〇九		〇〇〇八九五八七四一八一八一〇
	一一		〇〇〇九九五〇三三一三五〇二九
	一二		〇〇一九八〇二六二八二八五五三
	一三		〇〇二九五五八八〇三七一八三二
	一四		〇〇三九二二〇 七一五一一二七七
	一五		〇〇四八七九〇一六六六〇六〇一
	一六		〇〇五八二六八九一一〇三四〇九
	一七		〇〇六七六五八六五一八五三〇四
	一八		〇〇七六九六一〇四四九八〇一一
	一九		〇〇八六一七七七〇〇五四五五〇

既得十之假設對數。以爲除法。用除遞減之假設對數。即得遞減之定準對數也。如以二三〇二五八五二〇七九九九四三爲除法。除四之假設對數一三八六二九四四三〇三五九三六。得〇六〇二〇五九九九一三二八。爲四之定準對數。以除法除二之假設對數〇六九三一四七二一五一七九六八。得〇三〇一〇二九九九五六六四。爲二之定準對數。以除法除一九之假設對數〇六四一八五三九一八二三〇四八。得〇二七八七五三六〇〇九五三。爲一九之定準對數。如是遞除至一〇〇〇〇〇〇一之假設對數。可逐得二以上六十四定準對數。幷四之定準對數。爲定準對數六十有五。其七十二對數內。除一之對數恆爲〇。不須求外。祇須補求三五六七八九共六數之定準對數耳。于是以一二之定準對數。首位加一。得一〇七九一八一二四六〇四八。爲十二之定準對數。內減四之定準對數。得〇四七七一二一二五四七二〇。爲三之定準對數。以三之定準對數。內加二之定準對數。得〇七七八一五一二五〇三八四。爲六之定準對數。以十之定準數對數一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。內減二之定準對數。得〇六九八九七〇〇〇四三三六。爲五之定準對數。以一四之定準對數。首位加一。得一一四六一二八〇三五六七九。爲十四之定準對數。內減二之定準對數。得〇八四五〇九八〇四〇〇一五。爲七之定準對數。以二之定準對數。與四之定準對數相加。得〇九〇三〇八九九八六九九二。爲八之定準對數。以一八之定準對數。首位加一。得一二五五二七二五〇五一〇三。爲十八之定準對數。內減二之定準對數。得〇九五四二四二五〇九四三九。爲九之定準對數。而七十二數之對數全矣。

七十二數定準對數表

眞數	一〇〇〇〇〇〇一	對數	〇〇〇〇〇〇〇〇四三四二九
	〇〇〇〇〇〇〇二		〇〇〇〇〇〇〇〇八六八五九
	一〇〇〇〇〇〇三		〇〇〇〇〇〇〇一三〇二八八
	一〇〇〇〇〇〇四		〇〇〇〇〇〇〇一七三七一八
	一〇〇〇〇〇〇五		〇〇〇〇〇〇〇二一七一四七
	一〇〇〇〇〇〇六		〇〇〇〇〇〇〇二六〇五七七
	一〇〇〇〇〇〇七		〇〇〇〇〇〇〇三〇四〇〇六
	一〇〇〇〇〇〇八		〇〇〇〇〇〇〇三四七四三五强
	一〇〇〇〇〇〇九		〇〇〇〇〇〇〇三九〇八六五弱
	一〇〇〇〇〇一		〇〇〇〇〇〇〇四三四二九四
	一〇〇〇〇〇二		〇〇〇〇〇〇〇八六八五八八
	一〇〇〇〇〇三		〇〇〇〇〇〇一三〇二八八一
	一〇〇〇〇〇四		〇〇〇〇〇〇一七三七一七四
	一〇〇〇〇〇五		〇〇〇〇〇〇二一七一四六七
	一〇〇〇〇〇六		〇〇〇〇〇〇二六〇五七五九
	一〇〇〇〇〇七		〇〇〇〇〇〇三〇四〇〇五一
	一〇〇〇〇〇八		〇〇〇〇〇〇三四七四三四二
	一〇〇〇〇〇九		〇〇〇〇〇〇三九〇八六三三

七十二數定準對數表

	一〇〇〇〇一	對數	〇〇〇〇〇〇四三四二九二三
	一〇〇〇〇二		〇〇〇〇〇〇八六八五八〇三
	一〇〇〇〇三		〇〇〇〇〇一三〇二八六三九
	一〇〇〇〇四		〇〇〇〇〇一七三七一四三二
	一〇〇〇〇五		〇〇〇〇〇二一七一四一八一
	一〇〇〇〇六		〇〇〇〇〇二六〇五六八八七
	一〇〇〇〇七		〇〇〇〇〇三〇三九九五五〇
	一〇〇〇〇八		〇〇〇〇〇三四七四二一六九
	一〇〇〇〇九		〇〇〇〇〇三九〇八四七四五弱
	一〇〇〇一		〇〇〇〇〇四三四二七二七七
	一〇〇〇二		〇〇〇〇〇八六八五〇二一二
	一〇〇〇三		〇〇〇〇一三〇二六八八〇五强
	一〇〇〇四		〇〇〇〇一七三六八三〇五八
	一〇〇〇五		〇〇〇〇二一七〇九二九七二
	一〇〇〇六		〇〇〇〇二六〇四九八五四七
	一〇〇〇七		〇〇〇〇三〇三八九九七八五弱
	一〇〇〇八		〇〇〇〇三四七二九六六八五强
	一〇〇〇九		〇〇〇〇三九〇六八九二五〇

七十二數定準對數表

眞數	一〇〇一	對數	〇〇〇〇四三四〇七七四七九
	一〇〇二		〇〇〇〇八六七七二一五三一
	一〇〇三		〇〇〇一三〇〇九三三〇二〇
	一〇〇四		〇〇〇一七三三七一二八〇九
	一〇〇五		〇〇〇二一六六〇六一七五七
	一〇〇六		〇〇〇二五九七九八〇七二〇
	一〇〇七		〇〇〇三〇二九四七〇五五四
	一〇〇八		〇〇〇三四六〇五三二一〇九
	一〇〇九		〇〇〇三八九一一六六二三七
	一〇一		〇〇〇四三二一三七三七八三
	一〇二		〇〇〇八六〇〇一七一七六二
	一〇三		〇〇一二八三七二二四七〇五强
	一〇四		〇〇一七〇三三三三九二九九
	一〇五		〇〇二一一八九二九九〇七〇
	一〇六		〇〇二五三〇五八六五二六五弱
	一〇七		〇〇二九三八三七七七六八五强
	一〇八		〇〇三三四二三七五五四八七
	一〇九		〇〇三七四二六四九七九四一

有七十二數.

設法求諸數.用九十九數.七十二數外.尚有餘二十七數.位等一至九諸數之數.無求十二位之數.除得六七位.即可一次乘除而得.故七十二數已實用.不必九十九數也.

假如有七十二數.求二十三之數.

進視二十三之右位.係十.即以十之數貨第一數.次位二十三除一位得二三餘數.一位係二.即以二之數貨第二數.次位二三以二除之得一一.一位係一.即以一之數貨第三數.次位一除之得一.一位係一.即以一之數貨第四數.次位一除之得一.一位係一.即以一之數貨第五數.次位一除之得一.一位係一.即以一之數貨第六數.次位一除之得一.一位係一.即以一之數貨第七數.次位一除之得一.一位係一.即以一之數貨第八數.次位一除之得一.一位係一.即以一之數貨第九數.次位一除之得一.一位係一.即以一之數貨第十數.共十數得二三六一九六三六〇一九貨二十三之數.

第一數	一〇
第二數	二
第三數	二
第四數	一〇四
第五數	一〇〇五
第六數	一〇〇〇二
第七數	一〇〇〇〇四
第八數	一〇〇〇〇〇三
第九數	一〇〇〇〇〇〇五
第十數	

第一數	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
第二數	四〇三一九九五六六四
第三數	一〇〇四一三六八五一九
第四數	一〇〇〇一一三四三三〇
第五數	一〇〇〇〇二二六八八四
第六數	一〇〇〇〇〇四四三三
第七數	一〇〇〇〇〇〇八六五四
第八數	一〇〇〇〇〇〇〇一三二
第九數	一〇〇〇〇〇〇〇〇五
第十數	一三六一九〇八三六〇一

七十二數定準對數表

真數	對數	〇〇四一三九二六八五一五九
一二		〇〇七八一八一二三四六〇四八
一三		〇一一三九四三五二三〇七
一四		〇一四六一二八〇三五六七九
一五		〇一七六〇九一二五九〇五六
一六		〇二〇四一一九九八二六五六
一七		〇二三〇四四八九二一三七八
一八		〇二五五二七二五〇五一〇三
一九		〇二七八五三六〇〇九五三
二		〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二一		〇三〇一〇二九九九五六六四
二二		〇四七七一二一二五四七二〇
二三		〇六〇二二五九九一三二八
二四		〇六九八八一七〇〇〇四三六
二五		〇七七八一五一二五〇三八四
二六		〇八四五〇九八八〇四〇〇一五九
二七		〇九〇三〇八九九八六九九二
二八		〇九五四二四二五〇九四三九
二九		

又若尾位過五.分通論者.以倍積位之用.至過則進一.算五論則棄之.又如倍求位數.算二下七空位等一.或八空位九空位以及多空位等一之假設數.依前法求之.則所得之位數.參加而參差矣.

按。今所求尾位三六〇一九。截用十一位。當得三六〇。與表合。舊法所求尾位三六〇六。截用十一位。尾位滿五進一算。當得三六一。尙稍贏也。

假如有七十二對數。求五千六百八十九之對數。

法。試五千六百八十九之首位係千。卽以十之對數三因之。得千之對數。爲第一數。次從五千六百八十九降三位得五六八九。以首位之五除之。得一一三七八〇〇〇〇〇〇。又以前二位之一一除之。得一〇三四三六三六三六三六。又以前三位之一〇三除之。得一〇〇四二三六五四〇一五八九。又以前四位之一〇〇四除之。得一〇〇〇二三五五九七七六七八。又以前五位之一〇〇〇二除之。得一〇〇〇〇三五五九〇六四九七。又以前六位之一〇〇〇〇三除之。得一〇〇〇〇〇五五九〇四八二〇。又以前七位之一〇〇〇〇〇五除之。得一〇〇〇〇〇〇五九〇四七九〇。又以前八位之一〇〇〇〇〇〇五除之。除得七空位後零數九〇四七九〇。于是以五與一一與一〇三與一〇〇四與一〇〇〇二與一〇〇〇〇三與一〇〇〇〇〇五與一〇〇〇〇〇〇五之各對數。爲第二三四五六七八九等數。又以十之假設對數除七空位後零數。得三九二九四。爲第十數。幷十數。得三七五五〇三五九三三七六八。爲五千六百八十九之對數。

第一數		對數	
	千〇〇〇		三〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
二	五	又	〇六九八九七〇〇〇四三六
三	一一	又	〇〇四一三九二六八五一五九
四	一〇三	又	〇〇一二八三七二二四七〇五
五	一〇〇四	又	〇〇〇一七三三七一二八〇九
六	一〇〇〇二	又	〇〇〇〇〇八六八五〇二一二
七	一〇〇〇〇三	又	〇〇〇〇〇一三〇二八六三九
八	一〇〇〇〇〇五	又	〇〇〇〇〇〇二一七一四六七
九	一〇〇〇〇〇〇五	又	〇〇〇〇〇〇〇二一七一四七
十			三九二九四
			三七五五〇三五九三三七六八

按。今所求得尾數三三七六八。截用十一位。尾位進一。與表中所列三三八合。舊法所求三三七一。稍贏也。

又法

前術求諸對數。必須求至十數。尙覺煩宂。夫十萬對數。挨次遞求。必先得前一數之對數。若以前一數之對數爲第一數。則眞數二位者可省二數。三位可省三數。四位五位可省四數及五數。位數愈多。求法愈省。今檢對數表微。凡非兩數相乘而得之數根。共九千五百九十三。除單位之二三五七。已在七十二數內不計外。二位者止有二十一數。三位者止有一百四十三數。四位者亦止一千〇六十一數。其五位者乃有八千三百六十四數。(內尙有由七十二數加減而得者未除去)故以此法較前法爲甚易也。

假如有三十六之對數一五五六三〇二五〇〇七六八。求三十七之對數。

法。以三十六之對數爲第一數。從三十七以三十六除之。得一〇二七七七七七七七七七。又以前三位一〇二除之。得一〇〇七六二五二七二三三一二。又以前四位一〇〇七除之。得一〇〇〇六二〇九二五八五〇二。又以前五位一〇〇〇六除之。得一〇〇〇〇二〇九一三三〇二二。又以前六位一〇〇〇〇二除之。得一〇〇〇〇〇〇九一三二八四〇。又以前八位一〇〇〇〇〇〇九除之。除得七空位後零數一三二八三九。于是以一〇二與一〇〇七與一〇〇〇六與一〇〇〇〇二與一〇〇〇〇〇〇九之各對數。爲第二三四五六等數。又以十之假設對數除七空位後零數。得五七六九。爲第七數。幷七數。得一五六八二〇一七二四〇六八。爲三十七之對數也。

第一數		對數	
	三六		一五五六三〇二五〇〇七六八
二	一〇二	又	〇〇八六〇〇一七一七六二
三	一〇〇七	又	〇〇〇三〇二九四七〇五五四
四	一〇〇〇六	又	〇〇〇〇二六〇四九八五四七
五	一〇〇〇〇二	又	〇〇〇〇〇〇八六八五八〇三
六	一〇〇〇〇〇〇九	又	〇〇〇〇〇〇〇三九〇八六五
七			五七六九
			一五六八二〇一七二四〇六八

按。眞數二位應用八數。此因第五次除法得兩空位。故省一數。

假如有一百三十之對數二一一三九四三三五二三〇七。求一百三十一之對數。

法。以一百三十之對數爲第一數。從一百三十一以一百三十除之。得一〇〇七六九二三〇七六九二三。又以前四位一〇〇七除之。得一〇〇〇六八七四九五二二五七。又以前五位一〇〇〇六除之。得一〇〇〇〇八七四四二七六〇一。又以前六位一〇〇〇〇八除之。得一〇〇〇〇〇七四四二一六

數也。

第一數	一三〇	實數	七〇三一三五九五五七一一
二	一〇〇	又	四五五〇四九三一〇〇〇
三	一〇〇〇	又又	七四五〇六八九〇〇〇〇
四	一〇〇〇〇	又又又	九二一一四一八〇〇〇〇
五	一〇〇〇〇〇	又又又又	一三〇〇四三〇〇〇〇〇
六	一〇〇〇〇〇〇	又又又又又	一八一一四一三〇〇〇〇〇
七			

假如有一千〇四十八之對數三〇一三九九五六一八六四九。求一千〇四十九之對數。法以一千〇四十八之對數實第一數。置一千〇四十九。以一千〇四十八除之得一〇〇九五四一九八四七三三。又以商五位一〇〇〇九除之得一〇〇〇五四一四九七三八五。又以商六位一〇〇〇〇五除之得一〇〇〇〇四一四九五三一〇。又以商七位一〇〇〇〇四除之得一〇〇〇〇四一四九五三〇四。又以商八位一〇〇〇〇除之得七空位後等數四九五三〇四。于是以一〇〇〇九乘一〇〇〇五乘一〇〇〇〇四乘一〇〇〇〇之各對數。實第二三四五等數。又以十之假設對數。除七空位後等數。得二一五一一。實第六數。并六數。得三〇一三九七五四八八一九四。實一千〇四十九之對數也。

第一數	一〇四八	對數	三〇一三九七五四八八一九四
二	一〇〇九	又	〇〇〇四三九〇六八九二五〇
三	一〇〇〇五	又又	〇〇〇〇二一七一四一八一
四	一〇〇〇〇四	又又又	〇〇〇〇〇一七一四一七四
五	一〇〇〇〇〇一	又又又又	〇〇〇〇〇〇四三四一九
六			二一五一一
			三〇一三九七五四八八一九四

假如有五萬六千八百九十之對數四七五五〇三五九三三七二五。求五萬六千八百九十一之

對數。

法以五萬六千八百九十之對數實第一數。置五萬六千八百九十一。以五萬六千八百九十除之得一〇〇〇〇一七五七七八一七。又以商六位一〇〇〇〇一除之得一〇〇〇〇〇九七五七七八一七。又以商七位一〇〇〇〇〇一除之得一〇〇〇〇〇〇九七五七七八一七。又以商八位一〇〇〇〇〇〇一除之得七空位後等數七七八一七。實第二數。并二數。得四七五五〇三五九三三七二五。實五萬六千八百九十一之對數也。

第一數	五六八九〇	對數	四七五五〇三五九三三七二五
二	一〇〇〇一	又	〇〇〇〇〇九七五七七八一七
三	一〇〇〇〇七	又又	〇〇〇〇〇〇一七五七七八一
四	一〇〇〇〇〇一	又又又	〇〇〇〇〇〇〇一七五七七八
五			二一五一一
			四七五五〇三五九三三七二五

續對數簡法

(求表提術之一)

戴煦撰

數之用、乘除加減而已、乘與除對、加與減對、而乘除之與加減、則兩不相通、對數欲以加減代乘除、故求之殊不易、鄂士戴先生著爲簡法、別立開方製表、得表後以累除代開、後復捨開方而用假設數、求定準數、較舊已簡、顧其開平方用遞乘遞除、藏謂此乃開諸乘方通法、不獨平方、以語鄂士、翼日各以所立術互質、允若合符、說詳自序、鄂士既得此通法、乃紹行推衍、分倍大折小率、以示其綱、求對數根以總其要、參之用數借數以濟其窮、于是法愈簡、得數亦愈密、書成、屬序于余、余維加減不通于乘除、而妙能通之者、惟遞加數、數中遞加一、得諸根、遞加根、得平積、遞加平積、得立積、乃至多乘積、加既由根而得積、減亦由積而得根、蓋加卽乘、減卽除矣、且逐層皆屬方廉隅、遞以次層乘之、首層除之、得自上而下逐層、而其數皆倍、遞以首層乘之、次層除之、得自下而上逐層、而其數皆半、是則諸乘方運比例、與夫假數折半、真數開方之蘊、悉錯綜參伍、默而寓之於一罔、開方通法、卽從此數轉變而出者、故能扶乘除加減之根、而操乎其所不得遞、遞加之爲數、誠妙矣哉、此數借數、所以此開對數逐次乘除法、遞加根也、二數三數至多數、遞加積也、根定而積從、于此探對數之眞源、卽于此顯遞加之神應、讀是書者、果因蹊覺委而觀其通、會心當自不遠也、道光丁未巧夕前一日、梅侶項名達題于印蓮小室

前蓋之秋、予以對數簡法呈梅侶項先生、翼日語予曰、遞比例遞求法、可開平方、亦可開諸乘方、會得二術、屬稿未定、予錄而思之、亦得二術、以呈先生、而先生亦以定稿見示、其遞數皆正一術、與予正負相開者不同、其第一數正而以下皆負、一術、則若合符節焉、於是開諸乘方、遂有三術、予思既有三術、必更有一術、因補衍之、將呈先生、而先生適以補衍一術見示、又若合符節焉、惟先生以乘數加一爲廉率、而予以遞比例率推之、復一一脗合、因以其法、用代累乘求積、亦無不可通、乃知廉率本通於遞比例率也、夫對數開平方多次、以開方遞法至十二乘、已屬繁重、斷難開至億兆乘、故以平方代開耳、今開諸乘方、既通爲一法、可不必代開、由是因繁得簡、復推得開極多位九乘方之法、而對數之簡法出矣、蓋前術用假設對數、乃立天元一術、卽西人之借根方、但天元一可乘而不受除、常寄除法爲母、今須累除數百次、則寄母極繁、不可算、不得不徑用除法、既用除法、則數百次之畸零累積、其差甚大、故難求至多位、不如遞比例遞求法之所差極微也、至對數還原、卽代累乘求積之法而變通之、因亦頗增焉、丙午秋八月、鄂士戴煦識於倦泉舊廬、

以本數爲積求折小各率四術
以本數爲根求倍大各率四術
求對數根
求用數
求借數之對數
有借數求諸對數
增
求借用本數之對數
求備減表
求借用率數
有對數求其數

續對數簡法

論率

對數生於連比例率。如設一數爲本數第一率。命爲方根。則其自乘之積。爲倍大第二率。再自乘之積。爲倍大第三率。三自乘之積。爲倍大第四率。故以本數之對數。三乘之。即自乘積之對數。四乘之。即三乘積之對數。若反言之。則設一數爲本數第一率。命爲方積。而其開平方之根。爲折小第二率。開立方之根。爲折小第三率。三乘方之根。爲折小第四率。故以本數之對數二除之。即平方根之對數。三除之。即立方根之對數。四除之。即三乘方根之對數。推之多乘。其倍大折小之率。莫不皆然。然倍大各率。與連比例率相應。而折小各率不相應者。（謂二率平方積自乘一率方積。三率立方積。自乘一率方積。又與二率相乘。一率方根除之。得三率立方積。一率方根除之。得四率三乘方積。推之各率皆然。）折小各率則不然。蓋倍大之率。率數也。故求對數用乘法。折小之率。不僅率數。亦有率分。如以二率之二除一率之一。得〇五。即倍大第二率之一。得〇三三三零。即倍大第三率之率分。折小不僅率分。亦有率數。如〇五。即折小第二率之率數。〇三三三零。即折小第三率之率數。其倍大折小同率之率分率數。恆兩兩反對。其每率之率分率數。恆與第一率之一爲三率連比例。而必以一爲中率。故以率分除之。或以率數乘之。得數必同。且不特此也。率有零整。亦有零整率者。如倍大折小一二三四等率。非率分爲整數。即率數爲整數。零率者。如有一數。較本數

開平方根則不足。較本數開立方根則有餘。其率分必爲二而下帶畸零小餘。而以此種帶畸零之率分或率數爲首率。一爲中率。求其末率。必仍帶畸零。是此種倍大折小之率分率數。皆帶畸零而成零率矣。若今所用之對數。正眞數之率數也。非率而其本數第一率爲一〇。故一〇之對數爲一。卽一率之一。而一〇〇爲本數倍大第三率。其對數亦爲二。一〇〇〇爲本數倍大第三率。其對數亦爲三。若一以上一〇以下。自二至九。則不滿一率。故對數首位爲〇。而下帶畸零。一〇以上一〇〇以下。自十一至九十九。則不滿二率。故對數首位爲一。而下帶畸零。此卽所謂零率也。知對數之爲連比例率數。而求對數之法。可得而言矣。

倍大率

分　率	率一	數　率
一〇〇〇	方根	一〇〇〇
	率二	
〇五〇〇	積平方	二〇〇〇
	率三	
〇三三三	積立方	三〇〇〇
	率四	
〇二五〇	方積三乘	四〇〇〇
	率五	
〇二〇〇	方積四乘	五〇〇〇
	率六	
〇一六六	方積五乘	六〇〇〇
	率七	
〇一四二	方積六乘	七〇〇〇
	率八	
〇一二五	方積七乘	八〇〇〇
	率九	
〇一一一	方積八乘	九〇〇〇
	率十	
〇一〇〇	方積九乘	十〇〇〇

折小率

分　率	率一	數　率
一〇〇〇	方根	一〇〇〇
	率二	
二〇〇〇	積平方	〇五〇〇
	率三	
三〇〇〇	積立方	〇三三三
	率四	
四〇〇〇	方積三乘	〇二五〇
	率五	
五〇〇〇	方積四乘	〇二〇〇
	率六	
六〇〇〇	方積五乘	〇一六六
	率七	
七〇〇〇	方積六乘	〇一四二
	率八	
八〇〇〇	方積七乘	〇一二五
	率九	
九〇〇〇	方積八乘	〇一一一
	率十	
十〇〇〇	方積九乘	〇一〇〇

以本數爲積求折小各率

第一術

法檢本率乘數之開方初商表。取其較小於本數者。以其根爲第一數正。次以本數爲除法。以初商實減本數。其減餘數爲乘法。其所求第幾率。名爲率分。乃以乘法乘第一數。除法除之。又以率分除之。爲第二數正。以乘法乘第二數。除法除之。又以率分加一、乘之。二因率分除之。爲第三數正。乘法乘第三數。除法除之。又以率分加一、乘之。三因率分除之。爲第四數正。乘法乘第四數。除法除之。又以率分加一、乘之。四因率分除之。爲第五數正。如是遞求至應求位數。乃幷諸正數。得所求。

第二術

法任減本數遠位。依本率乘數累乘之。爲第一數正。次以本數爲除法。本數內減彼去數爲乘法。其所求第幾率名爲率數。乃以乘法乘第一數。除法除之。又以率數乘之。爲第二數正。以乘法乘第二數。除法除之。又以率數加一、乘之。二除之。爲第三數正。乘法乘第三數。除法除之。率數加二、乘之。三除之。爲第四數正。乘法乘第四數。除法除之。率數加三、乘之。四除之。爲第五數正。如是遞求至單位下。乃幷諸正數。得所求。

法任截本數幾位依本率乘數累乘之爲第一數正　次以截去數爲除法本數內減截去數其減除數爲乘法乃以乘法乘第一數除法除之又以率數乘之爲第二數正　乘法乘第二數除法除之率數減一乘之三除之爲第四數正　乘法乘第三數除法除之率數減二乘之四除之爲第五數正　如是遞求至率數減盡而止乃幷諸正數得所求

第三術

法任截本數幾位於末位加一依本率乘數累乘之爲第一數正　次以截去數加一爲除法截去數加一內減本數其減除數爲乘法乃以乘法乘第一數除法除之又以率數乘之爲第二數負　乘法乘第二數除法除之率數減一乘之二除之爲第三數正　乘法乘第三數除法除之率數減二乘之三除之爲第四數負　乘法乘第四數除法除之率數減三乘之四除之爲第五數正　如是遞求至率數減盡而止乃幷諸正數又幷諸負數減之得所求

第四術

法任截本數幾位依前術加一依本率乘數累乘之爲第一數正　次以截去數加一內減本數其減除數爲乘法乃以乘法乘第一數除法除之又以率數乘之爲第二數負　乘法乘第二數除法除之率數加一乘之二除之爲第三數正　乘法乘第三數除法除之率數加二乘之三除之爲第四數負　乘法乘第四數除法除之率數加三乘之四除之爲第五數正　如是遞求至單位下乃幷諸正數又幷諸負數減之得所求

今定一〇之對數爲單一求對數根

法先以一〇開平方五次或開平方三次三乘方一次或平方一次三乘方二次皆可但取其降位易而已得折小第三十二率一〇七四六〇七八二八三二一三一七四九七爲對數根之用數用數若三十二率以後皆可爲用數不必定用三十二率也蓋用數減去首位單一以除用數得一四四〇三四一九二一八八六八六五三九爲遞次除去用數通用除法用數減首位爲通用乘法此即前所云以乘代除法除除法用爲遞次除法則一次除可代一乘一除若先以乘法除除法用爲遞次乘法則一次乘可代一乘一除若先以乘

論對數根

對數根者諸對數之所生即單一下無數空位零一之對數也爲法以一〇爲積開方五十四次以其方根單一下空位後所帶之零數令一率單一折半五十四次即一兆八千餘爲二率單一下十五空位零一之一爲三率求得四率爲對數根夫以一〇爲積開方五十四次即以一〇爲本數第一率求折小第一兆八千零一十四萬三千九百八十五億零九百八十四萬一千九百八十四率也今有本數即可求折小各率則是第五十四次開方數可以徑求矣既可徑求則求第一兆八千餘萬億率不如求第一無量數率一無量數或一萬何也蓋一兆八千餘萬億率爲第五十四次開方數之率分其位數甚多用連比例求得率數亦有多位即第五十四次開方數之對數而布算甚繁一無量數數雖極大而仍爲一不過一下有無數空位耳以爲首率用連比例求來率必爲單位下無數空位零一此即求對數根四率之三率數既爲一可省多位乘法一次且一無量數較一兆有零爲尤密也

按有本數求倍大折小各率本通爲一法非有二義其第二數倍大用率數乘者緣率分率數與單一爲三率連比例率分爲首率則單一爲中率率數爲末率故以率分除之之數即同於率數乘之之數而折小各率率分盤而率分零故用率數爲便倍大各率率數以率數加減一乘之二除之者緣連比例首率與中率之比同於中率與末率之比前四術首率內加減中率乘之倍首率除之後四術中率內加減末率乘之倍中率除之其得數必同也以下各數皆用此法用數減去首位單一以除用數得一四四〇三四一九二一八八六八六五三九爲遞次除去用數通用除法用數減首位爲通用乘法此即前所云以乘代除法除除法用爲遞次除法則一次除可代一乘一除

一六九四六九〇二四九六三二六六爲第一數正　除法除第一數一乘之二除之得七七一二三八六四〇一〇六七八三〇爲第二數正　除法除第二數二乘之三除之得三五六九七〇一六四九二五一二二爲第三數正　除法除第三數三乘之四除之得一八五八七七八二四九九八〇五爲第四數正　除法除第四數四乘之五除之得一〇三二四〇九四四二〇五九七三一七三三七四一爲第六數正　三五五四六一六三一三四六爲第八數正　一三三二六五三〇爲第九數正　八三二七一第十一數正　三三四五爲第十二數正　二一四爲第十三數正　一四爲第十四數正　一爲第十五數正　乃幷諸正數得二三〇二五八五〇九二九九四〇四五七七爲首率單一爲中率求得末率

| 用數 | 一〇七四六〇七八二八三二一三一七四九七 | | |

之得一二五〇七六八一〇七八一三七爲第三數負。乘法乘第二數二乘之三除之得二〇〇一二三八九七二六一〇爲第三數正。乘法乘第三數三乘之四除之得三六〇二二一二一五〇七爲第四數負。如是遞求得六九一六二四七三三爲第五數正。一三八三二四九五爲第六數正。二三四二〇九〇四〇五八爲第七數正。五九七六爲第八數負。一二七爲第九數正。三爲第十數負。乃并諸正數得〇〇一〇四二五〇六九四八六五六〇〇六七。又并諸負數得〇〇〇一二五一一二八四六七四八一二八。以負減正得〇〇一〇二九九五六六三九八一一九四九五。爲用數之對數。以用數係降三位。乃於首位加三得三〇一〇二九九五六六三九八一一九四九。爲一千零二十四係二之倍大第十率。乃以十除之得〇三〇一〇二九九五六六三九八一一九。小餘四九。爲二之對數也。

求四之對數者。以四卽二之倍大第二率。乃以二之對數、二乘之得〇六〇二〇五九九一三二七九六二三八八九卽四之對數。

求五之對數者。以二與五相乘卽十。乃以十之對數單一內減二之對數三六〇一八八〇一五卽五之對數。

求八之對數者。以八卽二之倍大第三率。乃以二之對數。三乘之得〇九〇三〇八九九八六九九一九四三五八四七卽爲八對數。

求六之對數者。以二三相乘卽六。乃以二之對數加三之對數得〇七七八一五一二五〇三八三六四三六三二卽六之對數。

求九之對數者。以九係三之倍大第二率。乃以三之對數二乘之。得〇九五四二四二五〇九四三九二四八七二四卽九之對數。

用數	一〇二四
乘法	〇〇二四
第一數	〇
二	〇一四
三	一二三
四	二五六
五	〇〇〇
六	〇三〇七
七	一六六一
八	二〇六五
九	一一二九
十	一二八六
十一	二一七八
十二	四一八三
十三	八二七五
十四	一六五四
十五	三二〇一
十六	六四〇三
十七	一二八〇七
十八	二五六一四
十九	五一二二八
井正數	〇〇一〇四二五〇六九四八六五六〇〇七六
井負數	〇〇〇〇一二五一一二八四六七四八一一八
減得	〇〇一〇二九九五六六三九八一一九四九
首位加三	三〇一〇二九九五六六三九八一一九四九
十除之	〇三〇一〇二九九五六六三九八一一九四九
二乘之	〇六〇二〇五九九一三二七九六二三八九八
以減單一	〇六九八九七〇〇〇四三六〇一八八〇五一
三乘之	〇九〇三〇八九九八六九九一九四三五八四七

乘法乘之一二三四五六七八九十 二除得 同同同同同同同同同同

用數	一〇八
乘法	〇〇八
第一數	〇
二	三
三	一四
四	七
五	一三
六	四八
七	九四
八	一七五
九	三二九
十	六一五三
十一	一二九五六
十二	二四一一二
十三	四八二二四
十四	九六四四八
十五	一九二八九六
十六	三八五七九二
十七	七六九五八四
十八	一五三九一六八
十九	三〇七八三三六
井正數	〇〇三四八一七九六四〇七〇六九七二一五二
井負數	〇〇一三九四二〇八五八三七四七五一四〇
減得	〇〇三四八一七九六四〇七〇六九七二一五二
首位加二	〇三四八一七九六四〇七〇六九七二一五二
十除之	〇〇三四八一七九六四〇七〇六九七二一五二
二乘之	〇〇一一六一五九三二六九〇二三五六四〇四
以減單一	〇〇一一六一五九三二六九〇二三五六四〇四
三乘之	〇〇〇三八七二一七三一〇〇七八四五二一三

乘法乘之一二三四五六七八九十 二除得 同同同同同同同同同同

| | | |

用減	一〇三五
乘法	〇〇三五

第	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
井正數	〇	〇	一	五	二	〇	六	五	一	八	二	二
井百數	〇	〇	〇	〇	二	六	六	一	六	八	四	三
減得	〇	〇	一	四	九	四	〇	三	四	九	七	九
二與九共對乘減得	一	六	五	三	二	一	三	七	七	五	三	四
首位加三	二	七	一	四	七	二	一	七	五	九	二	八
二十三之對數	二	三	六	一	七	二	七	八	三	六	〇	一

乘法	乘之一乘二除得	同	同	同	同	同	同	同	同	同	同
第一數	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
末數	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一

假如以一〇〇〇〇〇一爲借用本數，求其對數爲除法，法以對數根降六位，得〇〇〇〇〇四三四二九四四八一九〇三三爲第一數正，以第一數降六位，一乘之，二除之，得二一七一四七二爲第二數負，以第二數降六位，二乘之，三除之，得一一四七三爲第三數正，乃以第一第三兩數相并，內減第二數，得〇〇〇〇〇四三四二九四二六四七五六二爲借用本數之對數，即求率數之除法也，

本數	一〇〇〇〇〇一
乘法	〇〇〇〇〇〇一

第一數 二 三	〇〇〇〇〇〇四三四二九四四八一九〇三三 二一七一四七二 一	乘法乘之一乘二除得 同 二 三
井得數	〇〇〇〇〇〇四三四二九四四八一九〇三四	
減得	〇〇〇〇〇〇四三四二九四二六四七五六二	一〇〇〇〇〇一之對數

論借用率數

前言以一〇〇〇〇〇一之對數除所設對數爲率數，而一〇〇〇〇〇一之對數至小者，止一空位，今以借用本數之對數除之，其率數必甚大，率數既大，則每次通用乘法，纔降六位，而每次用率數之乘法，且不止升六位，則位仍不降，而不可求矣，故須參用省法，先求得自二至九，自一一至一九，自一〇一至一〇九，自一〇〇一至一〇〇九，自一〇〇一至一〇〇〇九，自一〇〇〇一至一〇〇〇〇九，各對數，列爲表，視所設對數有首位者，先去首位，其餘足減何數之對數，遞次減之，減至六六七空位，然後以借用本數之對數除之，爲借用率數，則率數小而可求矣，求得數後，再以遞減對數之真數累乘之，復視首位所減何數，依數升若干位，即得所求之真數也，

求遍減表

自二至九各對數，依前所求列之，自一一至一九各對數內，其一二與一四，一五與一六，與一八，均可加減而得，惟一一與一三與一七與一九，須仍前求得用數，然後遞求，若一〇一遞求，不必再求用數，至一〇〇一至一〇〇九，則遞求各數，與一〇二至一〇九相同，止須逐數遞降一位，并減之，即得，若一〇〇〇一至一〇〇〇九，則再降一位，并減之，以後各數，並同此法，

地域	小計	数		備考
一	六五	三三一三七八二六四二五六		一〇一
二	九八	五五一七一七六一九一七五五		二〇一
三	一四	〇二一二八三七二四七〇五一七二〇		三〇一
四	六四	〇二〇五九九九一三二七九六二三八		四〇一
五	四三	〇九九八九七〇三三三三九二九八七〇三五		五〇一
六	四四	七〇八一五一二五〇三八三六四五六三		六〇一
七	二二	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四		七〇一
八	四一	〇九〇三〇八九九六六九九四三五八		八〇一
九	二	〇九四二四二五〇九四三九三二四八七		九〇一
一〇	一七	〇〇四一三九二六八二五〇四		一〇〇一
一一	六九	〇七九一八一四六〇四七六二四八二		一一〇一
一二	一五	〇一一三九四三三〇六八三七六		一二〇一
一三	九六	〇一四六一二八〇三五六七二四八〇二		一三〇一
一四	七一	〇一七六〇九一二五九〇五六八一二四		一四〇一
一五	二二	〇二〇四一九九二六五九二四七七		一五〇一
一六	九六	〇三三〇四四八九二一三七八二七三九二		一六〇一
一七	七八	〇三五五二七二五〇一〇三三〇六〇六		一七〇一
一八	九一	〇二七八七五三六〇〇九五二八二八九六		一八〇一
一九	二三	〇二七八七五三六〇〇九五二八二八九六		一九〇一

地域	小計	数		備考
一	六〇	〇一〇一〇二九九五六六三九八一一九	四九	一〇一
二	一〇	〇四七七一二五四七一九六六二四三	七一	二〇一
三	一〇	〇七七八一五一二五〇三八三六四五六三	二〇	三〇一
四	一〇	〇九八九七九九〇〇四四三三六〇一八〇	五一	四〇一
五	一〇	〇九九八九六九九四三五八	四七	五〇一
六	一〇	〇九四四二四二五〇九四三九三二四八七	四二	六〇一
七	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	七〇一
八	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	八〇一
九	一〇	〇九四二四二五〇九四三九三二四八七	四二	九〇一
一〇	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一〇〇一
一一	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一一〇一
一二	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一二〇一
一三	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一三〇一
一四	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一四〇一
一五	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一五〇一
一六	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一六〇一
一七	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一七〇一
一八	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一八〇一
一九	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一九〇一

地域	小計	数		備考
一	六〇	〇一〇一〇二九九五六六三九八一一九	四九	一〇一
二	一〇	〇四七七一二五四七一九六六二四三	七一	二〇一
三	一〇	〇七七八一五一二五〇三八三六四五六三	二〇	三〇一
四	一〇	〇九八九七九九〇〇四四三三六〇一八〇	五一	四〇一
五	一〇	〇九九八九六九九四三五八	四七	五〇一
六	一〇	〇九四四二四二五〇九四三九三二四八七	四二	六〇一
七	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	七〇一
八	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	八〇一
九	一〇	〇九四二四二五〇九四三九三二四八七	四二	九〇一
一〇	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一〇〇一
一一	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一一〇一
一二	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一二〇一
一三	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一三〇一
一四	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一四〇一
一五	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一五〇一
一六	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一六〇一
一七	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一七〇一
一八	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一八〇一
一九	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一九〇一

地域	小計	数		備考
一	六〇	〇一〇一〇二九九五六六三九八一一九	四九	一〇一
二	一〇	〇四七七一二五四七一九六六二四三	七一	二〇一
三	一〇	〇七七八一五一二五〇三八三六四五六三	二〇	三〇一
四	一〇	〇九八九七九九〇〇四四三三六〇一八〇	五一	四〇一
五	一〇	〇九九八九六九九四三五八	四七	五〇一
六	一〇	〇九四四二四二五〇九四三九三二四八七	四二	六〇一
七	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	七〇一
八	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	八〇一
九	一〇	〇九四二四二五〇九四三九三二四八七	四二	九〇一
一〇	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一〇〇一
一一	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一一〇一
一二	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一二〇一
一三	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一三〇一
一四	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一四〇一
一五	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一五〇一
一六	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一六〇一
一七	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一七〇一
一八	一〇	〇九〇三〇八九九六九一九四三五八	四七	一八〇一
一九	一〇	〇九〇五一五八六六六五一二五六六四	三八	一九〇一

假如有對數一三六一七三七八三六〇一七五九二八七八四求借用對數。

法從所設對數去首位一得〇三六一七三七八三六〇一七五九二八七八四位偏減表足減二之對數乃以二次對減之得〇〇六〇六九七八四〇三法一六八三五又位表足減一一之對數減得〇〇二九三〇五一五法一九五三八六六四一八又足減一〇四之對數減得〇〇〇二三七一八一五八九六六〇六三八七五又足減一〇〇五之對數減得〇〇〇〇一〇五七五四一四〇〇九八六一三又足減一〇〇〇三之對數減得〇〇〇〇〇一八九〇三九二八四四九六五四一又足減一〇〇〇〇四之對數減得〇〇〇〇〇〇一五三四九六五九八四四九又足減一〇〇〇〇〇三之對數減得〇〇〇〇〇〇〇二九六一五一〇八四五六四前已得七空位乃以借用本數之對數四三四二九四二六四七五六三除之得〇五二八七〇八五九〇二一一〇爲借用本數也。

一三六一七三七八三六〇一七五九二八七八四	假定減一得
〇三六一七三七八三六〇一七五九二八七八四	內減二之對數
〇三〇一〇二九九五六六三九八一一九四九	減得
〇〇六〇六九七八四〇三五三六一一六八三五	內減一一之對數
〇〇四一三九二八五一五六二三〇四一七	減得

〇〇一九三〇五一五一九五三八六六四一八	內減一〇四之對數
〇〇一七〇三三三九二九八七〇三五四三	減得
〇〇〇三一七一八一五八九六六〇六三八七五	內減一〇〇五之對數
〇〇〇三一六八〇六一七五九三八七八四一	減得
〇〇〇〇一八九〇三九二八四四九六五四一	內減一〇〇〇三之對數
〇〇〇〇〇一七三三四九六五九八四四九	減得
〇〇〇〇〇一五三四九六五九八四四九	內減一〇〇〇〇〇四之對數
〇〇〇〇〇一三〇二八二一四九一三八五	減得
〇〇〇〇〇〇二九六一五一〇八四五六四	以借用本數之對數
〇〇〇〇〇〇四三四二九四二六四七五六一	減之得
〇五二八七〇八五九〇二一一〇	借用本數

假如有對數一三六一七三七八三六〇一七五九二八七八四求其真數。

法假設求得借用本數〇五二八七〇八五九〇二一一〇乃以借用本數首位單一下加十九空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第一數正　次以借用本數首位單一下加十八空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第二數正　乃以借用本數首位單一下加十七空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三數正　乃以借用本數首位單一下加十六空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四數正　乃以借用本數首位單一下加十五空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五數正　乃以借用本數首位單一下加十四空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第六數正　乃以借用本數首位單一下加十三空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第七數正　乃以借用本數首位單一下加十二空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第八數正　乃以借用本數首位單一下加十一空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第九數正　乃以借用本數首位單一下加十空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第十數正　乃以借用本數首位單一下加九空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第十一數正　乃以借用本數首位單一下加八空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第十二數正　乃以借用本數首位單一下加七空位得一〇〇〇〇〇〇〇〇爲第十三數正　乃以借用本數首位單一下加六空位得一〇〇〇〇〇〇〇爲第十四數正　乃以借用本數首位單一下加五空位得一〇〇〇〇〇〇爲第十五數正　乃以借用本數首位單一下加四空位得一〇〇〇〇〇爲第十六數正　乃以借用本數首位單一下加三空位得一〇〇〇〇爲第十七數正　乃以借用本數首位單一下加二空位得一〇〇〇爲第十八數正　乃以借用本數首位單一下加一空位得一〇〇爲第十九數正　乃以借用本數首位單一下加零空位得一〇爲第二十數正　乃以借用本數首位單一下加負一空位得〇爲第二十一數正　乃以借用本數首位單一下加負二空位得負一爲第二十二數正　乃以借用本數首位單一下加負三空位得負一〇爲第二十三數正　乃以借用本數首位單一下加負四空位得負一〇〇爲第二十四數正　乃以借用本數首位單一下加負五空位得負一〇〇〇爲第二十五數正　乃以借用本數首位單一下加負六空位得負一〇〇〇〇爲第二十六數正　乃以借用本數首位單一下加負七空位得負一〇〇〇〇〇爲第二十七數正　乃以借用本數首位單一下加負八空位得負一〇〇〇〇〇〇爲第二十八數正　乃以借用本數首位單一下加負九空位得負一〇〇〇〇〇〇〇爲第二十九數正　乃以借用本數首位單一下加負十空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十數正　乃以借用本數首位單一下加負十一空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十一數正　乃以借用本數首位單一下加負十二空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十二數正　乃以借用本數首位單一下加負十三空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十三數正　乃以借用本數首位單一下加負十四空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十四數正　乃以借用本數首位單一下加負十五空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十五數正　乃以借用本數首位單一下加負十六空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十六數正　乃以借用本數首位單一下加負十七空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十七數正　乃以借用本數首位單一下加負十八空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十八數正　乃以借用本數首位單一下加負十九空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第三十九數正　乃以借用本數首位單一下加負二十空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十數正　乃以借用本數首位單一下加負二十一空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十一數正　乃以借用本數首位單一下加負二十二空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十二數正　乃以借用本數首位單一下加負二十三空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十三數正　乃以借用本數首位單一下加負二十四空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十四數正　乃以借用本數首位單一下加負二十五空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十五數正　乃以借用本數首位單一下加負二十六空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十六數正　乃以借用本數首位單一下加負二十七空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十七數正　乃以借用本數首位單一下加負二十八空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十八數正　乃以借用本數首位單一下加負二十九空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第四十九數正　乃以借用本數首位單一下加負三十空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十數正　乃以借用本數首位單一下加負三十一空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十一數正　乃以借用本數首位單一下加負三十二空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十二數正　乃以借用本數首位單一下加負三十三空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十三數正　乃以借用本數首位單一下加負三十四空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十四數正　乃以借用本數首位單一下加負三十五空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十五數正　乃以借用本數首位單一下加負三十六空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十六數正　乃以借用本數首位單一下加負三十七空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十七數正　乃以借用本數首位單一下加負三十八空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十八數正　乃以借用本數首位單一下加負三十九空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第五十九數正　乃以借用本數首位單一下加負四十空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第六十數正　乃以借用本數首位單一下加負四十一空位得負一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇爲第六十一數正　乃以借用本數首位單一下加負四十二空位得負一〇〇爲第六十二數正　乃以借用本數首位單一下加負四十三空位得負一〇〇〇爲第六十三數正　乃以借用本數首位單一下加負四十四空位得負一〇〇爲第六十四數正　乃以借用本數首位單一下加負四十五空位得負一〇〇〇爲第六十五數正　乃以借用本數首位單一下加負四十六空位得負一〇〇爲第六十六數正　乃以借用本數首位單一下加負四十七空位得負一〇〇〇爲第六十七數正　乃以借用本數首位單一下加負四十八空位得負一〇〇爲第六十八數正　乃以借用本數首位單一下加負四十九空位得負一〇〇〇爲第六十九數正　乃以借用本數首位單一下加負五十空位得負一〇〇爲第七十數正　乃以借用本數首位單一下加負五十一空位得負一〇〇〇爲第七十一數正　乃以借用本數首位單一下加負五十二空位得負一〇〇爲第七十二數正　乃以借用本數首位單一下加負五十三空位得負一〇〇〇爲第七十三數正　乃以借用本數首位單一下加負五十四空位得負一〇〇爲第七十四數正　乃以借用本數首位單一下加負五十五空位得負一〇〇〇爲第七十五數正　乃以借用本數首位單一下加負五十六空位得負一〇〇爲第七十六數正　乃以借用本數首位單一下加負五十七空位得負一〇〇〇爲第七十七數正　乃以借用本數首位單一下加負五十八空位得負一〇〇爲第七十八數正　乃以借用本數首位單一下加負五十九空位得負一〇〇〇爲第七十九數正　乃以借用本數首位單一下加負六十空位得負一〇〇爲第八十數正　乃以借用本數首位單一下加負六十一空位得負一〇〇〇爲第八十一數正　乃以借用本數首位單一下加負六十二空位得負一〇〇爲第八十二數正　乃以借用本數首位單一下加負六十三空位得負一〇〇〇爲第八十三數正　乃以借用本數首位單一下加負六十四空位得負一〇〇爲第八十四數正　乃以借用本數首位單一下加負六十五空位得負一〇〇〇爲第八十五數正　乃以借用本數首位單一下加負六十六空位得負一〇〇爲第八十六數正　乃以借用本數首位單一下加負六十七空位得負一〇〇〇爲第八十七數正　乃以借用本數首位單一下加負六十八空位得負一〇〇爲第八十八數正　乃以借用本數首位單一下加負六十九空位得負一〇〇〇爲第八十九數正　乃以借用本數首位單一下加負七十空位得負一〇〇爲第九十數正　乃以借用本數首位單一下加負七十一空位得負一〇〇〇爲第九十一數正　乃以借用本數首位單一下加負七十二空位得負一〇〇爲第九十二數正　乃以借用本數首位單一下加負七十三空位得負一〇〇〇爲第九十三數正　乃以借用本數首位單一下加負七十四空位得負一〇〇爲第九十四數正　乃以借用本數首位單一下加負七十五空位得負一〇〇〇爲第九十五數正　乃以借用本數首位單一下加負七十六空位得負一〇〇爲第九十六數正　乃以借用本數首位單一下加負七十七空位得負一〇〇爲第九十七數正　乃以借用本數首位單一下加負七十八空位得負一〇〇爲第九十八數正　乃以借用本數首位單一下加負七十九空位得負一〇〇爲第九十九數正　乃以借用本數首位單一下加負八十空位得負一〇〇爲第一百數正　

本數	一〇〇〇〇〇一
乘法	〇〇〇〇〇〇一

第一數	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇	降六位得乘數之得
第二數	五三八七〇八五九〇二一一〇	降降六位得乘數一乘之三位之得
第三數	一一四五九三一九	降降六位得乘數二乘之三位之得
第四數	一	

減得	一〇〇〇〇〇〇五三八七〇八五九〇二一一〇	
減得	一〇〇〇〇〇〇〇五三八七〇八五九〇二一一〇	以一〇〇〇〇〇三乘之得
減得	一〇〇〇〇〇三五三八七〇〇五一七四四六	以一〇〇〇〇四乘之得
減得	一〇〇〇〇四三五三八七一〇〇五一七四四六	以一〇〇〇三乘之得
減得	一〇〇〇三四三五三七五五九七〇三八六七	以一〇〇五乘之得
減得	一〇〇五三四四七五五三四四四八	以一〇四乘之得
減得	一〇四五四四五四四五四四四八一	以一一乘之得
減得	一一四九九九九九九九九九九九九九	以三乘之得
減得	三九九九九九九九九九九九八五八	減得商一升一位
	三三	

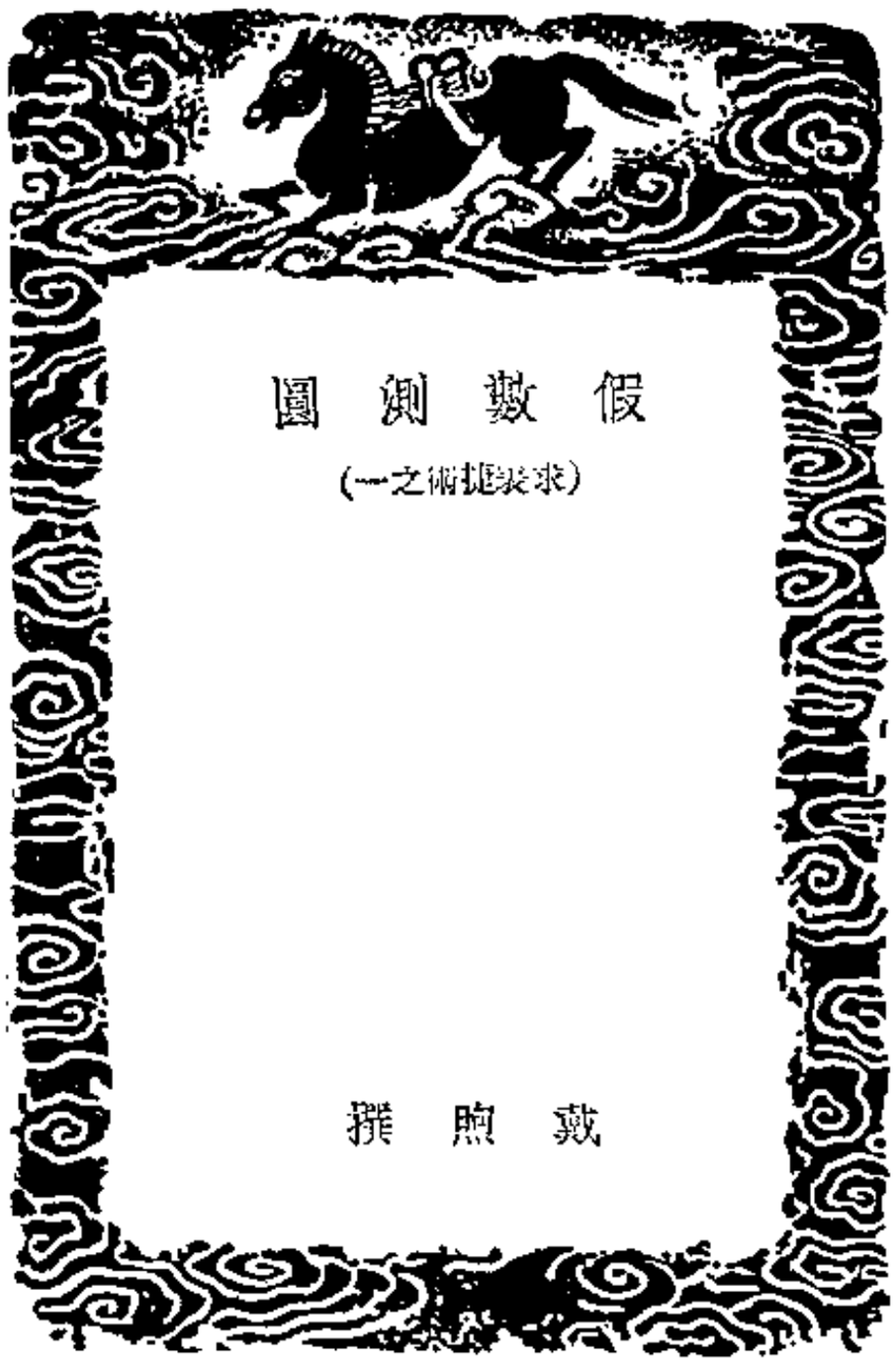
此即用求倍大合率第二術也其答三數答負者凡遇乘必大於單一其減一減二皆爲正減至減盡而止而無所爲反減故遂數皆正今所用之法減小於單一其減一減二皆爲反減反減則以乘法多位時法不乘而減故減至七空位然亦爲乘十八位對數之真數而設耳若乘十一二

位．則一〇〇一節可借爲本數．而對數還設至四空位．卽可求借用率數矣．

西法有對數表．以加減代乘除．用之極便．而造之極難．非難也．未得其簡易之法也．夫對數者．無中生有之數也．無數之中．忽焉有數．則必有起算之端．又必有維持之訣．又必有捷要之大綱．三者不可缺一焉．起算之端．莫先於一．亦莫備於一．古人天元四元．皆假一以立算．一與一爲乘除．一與一爲加減．萬算皆從此起．此假設對數所自昉也．總訣者何．對數較是也．對數較是也．眞數比例同．對數較必等．捷要者何．對數根是也．全表之對數較．皆以此根爲乘除．三者具．大關竅也．由是堆垛以經之．招差以緯之．而對數全表．八綫對數．皆從此出矣．余嘗仿四元玉鑑別法．撰細草以明之．眞數旁註大字．對數旁註元字．假設對數人字．備以識別．單位不用．其算式．其略曰．數始於一．成於十．太一與十之對數較．元一．十與百、百與千、千與萬．其對數較同爲元一．就此對數較之元一．衰分析之爲九較．自二至十．遞一析之爲對數較．以太二爲首較．一加一爲二．再析爲九十較．自十一至百．遞一析之爲對數較．以太一一爲首較．降位一加一百分之一．更析爲九百較．自百一至千．遞一析之爲對數較．以太一〇一爲首較．降位一加一千分之一．推之九千九萬以至無窮．皆以一加一爲首較．一無對數．增之綫．卽有對數．減之綫．卽空位．則說析較之一也．中間空位．則說析較之多寡．乃設首較之假數人一．如法求十之假數以爲所有率．原設十之對數一．元爲所求率．今設首較之假數一．人爲今有數．比例得首較之對數．如設太二之假數人一．太四之假數人二．太八之假數三．求得十之假數二四一五八八五．比例得太一一之假數人一．求得十之假數二四一五八八五．又設太一一之假數人一．求得十之假數二三人一四〇七九．比例得太一〇一之對數．如是遞求至極多．較之首較一加微．亦設假數一．求得十之假數二三〇二五八五．比例得首較之對數．以爲對數根．如法

求遂數之對數較．卽得全表之對數．夫首較者．起算之端也．求十之假數者．求捷要之對數根也．偏斯三節．而全表指掌可成．斯眞可謂簡易之法矣．此戴君鄂士對數簡法所由作也．余近見李君壬叔對數探原一書．深明對數較之理．而戴君此書．專明假設對數之理．其綱領尤爲明快．余于乙卯秋．奉揮旌里．始識戴君．讀其書．今年又得讀李君書．以方守古禮言不文之訓．不敢贅一辭．而戴君書卷索序．詞甚切摯．且請俟祥禫之後．蓋知禮之君子也．咸豐七年秋杪．余既服闋．而是書亦適刻成．乃踐前約．而疏其大旨如此．用以發明戴君之雅志．至是書之精當不刊．讀是書者當自知之．不待余之贅說也．是爲

徐有壬撰



假數測圓總目

卷上
求負算對數二術
以本弧弧分求四十五度以內割線對數
有四十五度以內割線對數求四十五度以外割線對數
有割線對數求諸線對數
卷下
以餘弧弧分求四十五度以外正弦對數
有四十五度以外正弦對數求四十五度以內正弦對數
有正弦對數求諸線對數

新法推步、用八線表則較繁、而用八線對數表則較易、縮皆思必待求得八線、而後由八線一一求其對數、縱有捷法、亦屬多一轉帳、若能舍八線而徑用弧背求其八線對數、不更直捷乎、顧雖有此意、而繹之之法、殊不可得也、至去歲獲見壬叔李君、言接談、未數語、壬叔即首議此非、頓慰喜其意見之同、然詢以繹之之法、亦未得其使艇何則、蓋以真數求假數、本非落數可求、故恆借他數爲用數、今既但知弧背、又烏知此八線之真數、或可徑求假數乎、抑尚須求用數、則即不可求矣、此徑求八線假數之所以難也、今秋錄外切密率既竟、忽悟四十五度以內割線、顯可徑求假數、不必借用數、依法衍之、果得徑求割線對數之術、復思割線既可徑求、當不僅可求一線、因又悟連比例開方法、其用初商實較大者二術、可求負算對數、而因以得弧背求四十五度以外正弦對數之術、夫八線內既得二線對數、則諸線對數、可加減而得、遂乘數句股、衍爲術解、並增算式、以爲求表之助、至他線對數、亦可徑求、特須借用弧背對數、而求弧背對數、仍繫對數表、殊失徑求之意、故置不取焉、他日質之壬叔、未識定以爲何如也、

咸豐壬子仲冬鄂士戴煦識、

假數測圓卷之上

求負算對數二術

對數有正有負。自單一以上之對數。均屬正數。而恆以單一爲正負之界。故其對數爲適足無數。假如以二除一。得〇五。故以二之對數。減二之對數。適負一。二之對數也。又如以二除八得四。故以二之對數。減八之對數。得四之對數。若以八除二。得〇二五。故以四之對數。命爲負數。即〇二五之對數也。又不滿單一之數。用爲乘法。則乘得數必反小於原數。若用爲除法。則除得數必反大於原數。此定理也。故以〇二五除二得八。在對數爲以〇二五之對數。減二之對數。得八之對數。但減法係同名相減。異名相加。今〇二五與二之對數。既正負異名。則當以加爲減。故仍以〇二五之對數。加二之對數。而得八之對數。若以〇二五乘八。則得二。在對數爲以〇二五之對數。加八之對數。而得二之對數。〇二五與八之對數。亦正負異名。又當以減爲加。故仍以〇二五之對數。減八之對數。而得二之對數矣。惟此種不滿單一之眞數。若用續對數簡法求對數根與求借數之對數二術求之。則必借單一下帶零數之數爲用數矣。茲更設二術。即用不滿單一之數爲用數。而求其對數。亦無不可求。不特以補數法之遺。而求八線對數。有賴是術者。故先及之。

假數測圓　卷之上　一

此術用續對數簡法。以本數求折小各率。第三術。開極多位九乘方也。蓋大於單一各數。則用第三術。其初商必爲二。而初商已極大而不可算。若小於單一各數。則如求對數根以及求借數之對數二術。其初商必小於單一。如求〇九八之對數。其初商必爲〇九。而初商實又極小而不可算。故用第三術。則初商可用單一。而初商實必仍爲單一。而無所窒礙矣。又第三術之第一數。第一數爲正。而第二數以下。均爲負。求對數之開方。例不用第一數。故所得各數。均爲負算。惟每數當以初商乘之。而加入單一。則可省除。又本法施於求得數後。以對數根乘之。而以之先乘第一數。其得數亦相同也。

又術

法以眞數〇九八減單一。得〇〇二。用爲乘法。以〇九八爲除法。乃以乘法乘對數根。除法除之。得〇〇八八六三一五二六九。爲第一數負。　盈第一數。以乘法乘之。除法除之。二乘之。二除之。得九〇四四〇三三三。爲第二數正。　盈第二數。以乘法乘之。除法除之。二乘之。三除之。得一二三〇四八。爲第三數正。　盈第三數。以乘法乘之。除法除之。三乘之。四除之。得一八八三。爲第五數正。　除法除之。四乘之。五除之。得三一。爲第五數負。　盈第五數。以除法乘之。除法除之。五乘之。六除之。滿五進一。得一。爲第六數正。　乃并諸負數。得〇〇〇八八六四三八三四八。以并諸正數〇〇〇〇〇〇四五九一七減之。得負〇〇〇八七七三九二四三一。爲〇九八之對數也。

川數	〇九八
乘法	〇〇二
第一數	〇〇〇八六八五八八九六四
	八六八五八九〇
	一一五八一二
	一七三七
	二八
并得數	〇〇〇八七七三九二四三一　〇九八對數
以減	二〇〇〇〇〇〇〇〇〇
減除數	一九九一二二六〇七五六九　九十八對數

用數	乘法	除法
	○九八	
	○○二	
	○九八	

第一數	二	三	四	五	六
○○○八八六三一五二六九					
九○四四○三三					
一二三○四八					
一八八三					
三一					
一					

群員數	○○○八八六四三八三四八
井正數	○○○○九○四五九一七
減餘數	○○○八七七三九二四三一

此術用以本數求折小各率第四術開極多位九乘方也。術之乘法。與前術同。而除法則前術用初商。實爲單一。自可省算。此術用本數。故較前術多一次除。其正負相間。本起正數。而求對數者不用第一數。故其正負相間。起負數。既起負數。必負數盈而正數歉。故負正二數相減。而所餘者在負數也。此二術亦可求單一以上之對數。如遇眞數九十八之類。則降二位。如前二術求之。求得數後。與二相減。即九十八之對數。又或他數。用借數乘之。使首位爲九。降位。亦可爲用數。假如求二十三之用數。置二十三。以四乘之。得九十二。降二位。得○九二。爲二十三之用數。依前二術求得數後。與二相減。再減四之一。而求負算對數二術。亦有四術。而求對數之法。於是乎始全矣。凡弧背求正割對數。則生於求正算之術。而求正弦對數。則生於求負算之術。故不可不備也。

以本弧弧分徑求四十五度以內正割對數

術曰。先求各率分子。爲遞次乘法。以二爲數根。即爲第一乘法。置前數根。加二。得四。爲數根。置前乘法。四五遞乘之。一二遞除之。得二十。爲初減數。以數根減初減。得十六。爲第二乘法。置前數根。加二。得六。爲數根。置前初減。六七遞乘之。三四遞除之。得七十。爲初減數。置前乘法。六七遞乘之。一二遞除之。得三百三十六。爲次減數。以數根減初減。得六十四。再減次減。得二百七十二。爲第三乘法。置前數根加二。得八。爲數根。置前初減。八九遞乘之。五六遞除之。得一百六十八。爲初減數。置前初減。八九遞乘之。一二遞除之。得九千七百九十二。爲三減數。四遞除之。得二千○十六。爲次減數。置前乘法。八九遞乘之。一二遞除之。得九千七百九十二。爲三減數。以數根減初減。得一百六十。再減次減。得一千八百五十六。再減三減。得七千九百三十六。爲第四乘法。凡數根。均起各積數。其求各減數。則用積奇二數乘。而逐次乘法遞加。（如第二乘法用四五乘。第三乘法用六七乘。）再用奇

二遞除。而偶次減數遞降。（如第三乘法。初減用三。乘法降一位。則多一減。如是遞求。得各率分子。即爲遞次乘法。

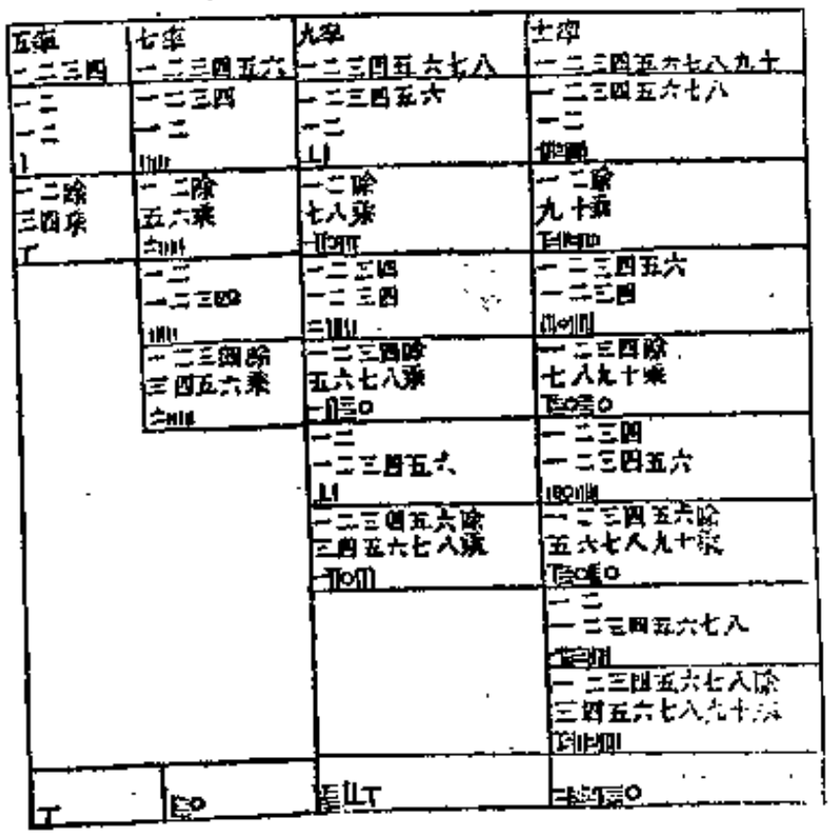
以單一弧分徑求正割對數

術曰。先求各率分子。爲遞次乘法。以二爲數根。即爲第一乘法。置前數根。加二。得四。爲數根。置前乘法。四五遞乘之。一二遞除之。得二十。爲初減數。以數根減初減。得十六。爲第二乘法。置前數根。加二。得六。爲數根。置前初減。六七遞乘之。三四遞除之。得七十。爲初減數。置前乘法。六七遞乘之。一二遞除之。得三百三十六。爲次減數。以數根減初減。得六十四。再減次減。得二百七十二。爲第三乘法。置前數根加二。得八。爲數根。置前初減。八九遞乘之。五六遞除之。得一百六十八。爲初減數。置前初減。八九遞乘之。一二遞除之。得九千七百九十二。爲三減數。四遞除之。得二千○十六。爲次減數。置前乘法。八九遞乘之。一二遞除之。得九千七百九十二。爲三減數。以數根減初減。得一百六十。再減次減。得一千八百五十六。再減三減。得七千九百三十六。爲第四乘法。凡數根。均起各積數。其求各減數。則用積奇二數乘。而逐次乘法遞加。（如第二乘法用四五乘。第三乘法用六七乘。）再用奇

二遞除。而偶次減數遞降。（如第三乘法。初減用三。乘法降一位。則多一減。如是遞求。得各率分子。即爲遞次乘法。

以半徑弧分徑求正割對數

如圖。置本弧求割線半徑差率分爲實。仍以本弧求割線半徑差爲乘法。乘之。先置原實五率以下分母爲定母。以原實首位三率一二分之一。徧乘乘法。得首層一率乘五率、一二分之六十一。又一率乘七率、一二三四分之五。又一率乘九率、自一至六分。又一二分之一。千三百八十五。爲第一乘法式。其五率定母。係一二三四分。又一二分。應以一二除之。三四乘之。使從定母。其七率定母。係一二三四分。又一二分。應以一二除之。五六乘之。其九率定母。係自一至八分。乘法式。係自一至六分。乘法式。係自一至八分。又一二分。又一二分。應以一二除之。七八乘之。其十一率定母。係自一至十分。乘法式。應以一二除之。九十乘之。通計乘除。得如次層。一率乘五率、一二三四分之六。又一率乘七率、自一至



六分之七十五又一率乘九率自一至八分之一千七百〇八又一率乘十一率自一至十分之六萬二千三百二十五爲第一同母式次以原實次位五率一二三四分之三十又一率乘十一率自一至十分之六萬四千〇五十爲第二同母式次以原實三位七率自一至六分之六十一偏乘乘法得首層一率乘十一率一二三四分之三百六十一偏乘乘法得次層一率乘九率一二三四分之二十五又一率乘十一率自一至十分之六萬四千〇五十爲第三同母式次以原實四位九率自一至八分之一千七百〇八又一率乘十一率自一至十分之六萬四千〇五十爲第三同母式次以原實五位十一率自一至十分之九萬四千五百爲第一同母式次以原實次位九率自一至八分之六千三百乘法得三層一率乘十一率一二三四分之六又七百爲第二乘法式復依法乘除之使從定母得四層一率乘十一率一二三四分之九十又一率乘十一率自一至十分之七萬六千八百爲第一同母式次以原實次位七率自一至六分之一百五十偏乘乘法得三層一率乘九率一二三四分之二十五又一率乘十一率自一至十分之七萬六千八百爲第一同母式次以原實次位七率自一至六分之一百五十偏乘乘法得首層一率乘七率一二三四分之五又一率乘十一率自一至十分之六萬二千三百二十五爲第一同母式次以原實次位五率一二三四分之三十又一率乘十一率自一至六分之一千七百〇八偏乘乘法得首層一率乘七率一二三四分之五又一率乘九率自一至十分之六萬四千〇五十爲第一同母式次以原實次位五率一二三四分之三十又一率乘九率自一至八分之一千七百〇八偏乘乘法得首層一率乘七率一二三四分之五又一率乘十一率自一至八分之一千七百〇八爲第一同母式次以原實次位五率一二三四分之三十又一率乘十一率自一至十分之六萬四千〇五十爲第二同母式次以原實次位七率自一至六分之六十一偏乘乘法得首層一率乘七率一二三四分之五又一率乘十一率自一至十分之六萬四千〇五十爲第二同母式次以原實三位七率自一至六分之六十一偏乘乘法得首層一率乘七率一二三四分之五又一率乘十一率自一至十分之六萬四千〇五十爲第三同母式次以原實四位九率自一至八分之一千七百〇八又一率乘十一率自一至十分之六萬四千〇五十爲第三同母式次以原實五位十一率自一至十分之九萬四千五百爲第一同母式次以原實次位九率自一至八分之六千三百乘法得三層一率乘十一率一二三四分之六又七百爲第二乘法式復依法乘除之使從定母得四層一率乘十一率一二三四分之九十又一率乘十一率自一至十分之七萬六千八百爲第一同母式次以原實次位七率自一至六分之一百五十偏乘乘法得三層一率乘九率一二三四分之二十五又一率乘十一率自一至十分之七萬六千八百爲第一同母式次以原實次位七率自一至六分之一百五十偏乘乘法得首層一率乘七率一二三四分之五又一率乘十一率自一至十分之六萬二千三百二十五爲第一同母式次以原實次位五率一二三四分之三十又一率乘十一率自一至六分之一千七百〇八偏乘乘法得首層一率乘七率一二三四分之五又一率乘九率自一至十分之六萬四千〇五十爲第一同母式次以原實次位五率一二三四分之三十又一率乘九率自一至八分之一千七百〇八爲第一同母式次以原實次位五率一二三四分之三十

次以第四數全率爲實。以乘法乘之。先盡原實十一率分母爲定母。以原實首位九率自一至八分之二千五百二十乘乘法。得首層一率乘十一率、一二分又自一至八分之二千五百二十。爲乘法式。依法乘除之。使從定母。得次層一率乘十一率、自一至十分之十一萬三千四百。爲同母式。以一率除之。得十一率、自一至十分之十一萬三千四百。爲第五數全率。乃盡本弧求割線半徑差率分。爲第一數。次置第二數全率。二除之。得五率一二三四分之三。又七率自一至六分之七十五。又九率自一至八分之二千五百八十三。又十一率自一至十分之十二萬六千三百七十五。爲第二數全率。負算。應減第一數。計減得三率一二分之一。又五率一二三四分之二少七率自一至六分之十六。又九率、自一至八分之九百〇二。又十一率、自一至十分之七萬九千七百五十六。爲第三數全率。四除之。得九率、自一至六分之十六。又九率、自一至八分之二百七十二。又十一率、自一至十分之九萬四千五百。爲第四數。係負算。應減。計減得三率、一二分之一。又五率、一二三四分之二。又七率、自一至六分之六百三十。又十一率、自一至十分之九萬四千七百四十四。爲第三數全率。五除之。得十一率、自一至十分之一萬四千七百四十四。爲第五數全率。係正算。應加。因第三減得數之十一率、係負數。仍當以減爲加。計減得三率、一二分之二。又七率、自一至六分之十六。又九率、自一至八分之二百七十二。又十一率、自一至十分之七千九百三十六。爲本弧求正割線對數各率分數也。

細審本弧求割線對數率分、其分母、與本弧求割線半徑差同。是其逐率除法。必自一二而三四而五六矣。惟其分子。則由迭次乘除迭次加減而得。莫能知其所由來。乃取本弧求切線分子。與本弧求切線率。則一一相符。如求切線二率分子爲一。而求割線對數三率分子爲二。而求得割線對數五率分子亦爲二。求切線六率、八率、十率、分子。爲十六、爲二百七十二、爲七千九百三十六。而求割線對數七率、九率、十一率、分子。亦爲十六、爲二百七十二、爲七千九百三十六。夫第五分子以前。既一一相符。則第五分子以後。亦必一一相符。蓋迭次乘除加減。層層抵算。適與暗合。故借本弧求切線術中求各率分子之法。以求遞次乘法。而數適合。更不待他求也。又求得數後。當以對數根乘之。爲正割對數。又先以乘第一數。其得數亦同也。

又術。倂以本數求折小各率第一術。如綴對數簡法求對數根之法求之。則當以本弧求割線半徑差率分爲乘法。以本弧求割線半徑差率分首位加一率一得本弧求割線率分爲乘法。乘之。除法除之。爲第一數。次置第二數全率。乘法乘之。除法除之。爲第二數。又乘法乘之。除法除之。爲第三數全率。如是遞求得各數全率。然後置第二數。以乘第三數全率。三除之。爲第三數。如是遞求得各數。乃以各數相并。亦得本弧求正割線對數率分。但所求得率分之分母分子。與前術相同。而是術以本弧求割線率分爲除法。術算較煩重。故不復贅。

弧線表

一秒	二秒	三秒	四秒	五秒	六秒	七秒	八秒	九秒	一十秒	二十秒	三十秒	四十秒	五十秒
○○○○○○四八四八一三七	○○○○○○九六九六二七四	○○○○○一四五四四四一○	○○○○○一九三九二五四七	○○○○○二四二四○六八四	○○○○○二九○八八二一	○○○○○三三九三六九五八	○○○○三八七八五○九四	○○○○四三六三三二三一	○○○○四八四八一三六八	○○○○九六九六二七三六	○○○○一四五四四一一○四	○○○○一九三九二五四七二	○○○○二四二四○六八四一

求開級對數各乘法表

凡求計數。止用四十五度以內諸分。故祇錄表示至四十度而止。

第一乘法	一
第二乘法	二
第三乘法	三
第四乘法	四
第五乘法	五
第六乘法	六
第七乘法	七
第八乘法	八
第九乘法	九
第十乘法	一〇
第十一乘法	一一
第十二乘法	一二
第十三乘法	一三
第十四乘法	一四

第七乘法以後。不適於用。蓋位故不全列。但以〇存其位數。

對數表	〇四三四二九四四八二九〇三五二八
三乘對數	〇三〇一〇三九九五六三九八二三
半差對數	一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

凡求四十五度以內諸正割對數。其位與數。皆多有異。如求四十五度之正割對數。法將有四十五度減分求其正割對數。式列於後。

法檢諸表。得四十五度減分對數位下七八五三九八一六三四〇。答二等。自乘得位下六一六八五〇二七五〇七一。答三等。以有數根置位下四三四二九四四八一九〇三乘之。二除之得〇一三三九四七三三五三一。答得一數正。次位第一數。以三等乘之得五等。三除之。四除之得過單位三〇下六八八五四五四二一九三三。答七等用數。一乘法二乘之得二三七〇九〇八四四。答第二數正。次位七等用數。以三等乘之得七等。五除之。六除之得過單位四〇下一四一五七六四七七六四三。答九等用數。第二乘法一六乘之得二三六五二二三六四。答第三數正。次位九等用數。以三等乘之得

一分	〇〇一七四五三九八六七五一〇
二分	〇〇三四九〇六五八五三〇四〇
三分	〇〇五二三五九八七七五六〇
四分	〇〇六九八一三一七〇〇八〇
五分	〇〇八七二六四六二六〇〇
六分	〇一〇四七一九七五五一一〇
七分	〇一二二一七三〇四七六四〇
八分	〇一三九六二三五四〇一六〇
九分	〇一五七〇七九六三三六八〇
十分	〇一七四五三九二五一九九〇
二十分	〇三四九〇六五八五〇三九九
三十分	〇五二三五九八七七五六九九
四十分	〇六九八一三一七〇〇八九八
五十分	一〇四七一九七五五一一〇〇
六十分	一二二一七三〇四七六四〇〇
七十分	一三九六二三五四〇一六〇〇
八十分	一五七〇七九六三三六八〇〇
九十分	一七四五三九二五一九九〇〇
一百分	三四九〇六五八五〇三九九〇
二百分	六九八一三一七〇〇八九八〇
三百分	一〇四七一九七五五一一〇〇
四百分	一三九六二三五四〇一六〇〇
五百分	一七四五三九二五一九九〇〇
六百分	二〇九四八四六八一八八〇〇
七百分	二四四三七九八一七八六一〇
八百分	二七九二七四九四六八一八八
九百分	三一四一六七八〇六五八五〇
一千分	三四九〇六五八五〇三九九〇
二千分	六九八一三一七〇〇八九八〇
三千分	一〇四七一九七五五一一〇〇
四千分	一三九六二三五四〇一六〇〇
五千分	一七四五三九二五一九九〇〇
六千分	二〇九四八四六八一八八〇〇
七千分	二四四三七九八一七八六一〇
八千分	二七九二七四九四六八一八八
九千分	三一四一六七八〇六五八五〇
一萬分	三四九〇六五八五〇三九九〇

九率七除之八除之得連單位六〇下一五五九四九〇八七八二爲十一率用數以三率乘之得十一率九除之十除之得連之得四二四一八一五二爲第四數正　次置十一率用數以三率乘之得十三率用數第四乘法七九三六乘之得八四八二四五九爲單位八〇下一〇六八八五八一九七爲十三率用數以三率乘之得十三率用數第五乘法三五三七九二乘之得一七六七一五二爲第六數正　次置十三率用數以三率乘之得十五率用數第五乘法三五三七九二乘之得一七六七一五二爲第六數正　次置十五率用數以三率乘之得十五率十三除之十四除之得連單位十三〇下一六九二九一一七爲十七率用數第六乘法二二三六八二五六乘之得三七八六七五爲第七數正　次置十七率用數以三率乘之得十七率十五除之十六除之得連單位十六〇下四三五一一三七七爲十九率用數第七乘法一九〇三七五七三下連單位二〇乘之得八二八三五爲第八數正　次置十九率用數以三率乘之得十九率十七除之十八除之得連單位十九〇下八七七一二四三爲二十一率用數第八乘法二〇九八六五三下連單位五〇乘之得一八四〇八爲第九數正　次置二十一率用數以三率乘之得二十一率十九除之二十除之得連單位二十一〇下一四二三八二七爲二十三率用數第九乘法二九〇八八八九下連單位七〇乘之得四一四二爲第十數正　次置二十三率用數以三率乘之得二十三率二十一除之二十二除之得連單位二十四〇下一九〇一〇五爲二十五率用數第十乘法四九五一五〇下連單位十〇乘之得九四一爲第十一數正　次置二十五率用數以三率乘之得二十五率二十三除之二十四除之得連單位二十五〇下一八四〇八四一四二爲第十一數正　次置二十七率用數以三率乘之得二十七率二十五除之二十六除之得連單位二十六〇下四三五一一三七七爲二十九率用數第十一乘法一九〇三七五七三下連單位二〇乘之得八二八三五爲第十二數正　次置二十九率用數以三率乘之得二十九率二十七除之二十八除之得連單位二十九〇下八七七一二四三爲三十一率用數第十二乘法二〇九八六五三下連單位五〇乘之得一八四〇八四一四二爲第十三數正　次置三十一率用數以三率乘之得三十一率二十九除之三十除之得連單位三十〇下一七七一五二三爲三十三率用數第十三乘法二三一二下連單位二十一〇乘之得三一九九〇六爲第十四數正　次置三十三率用數以三率乘之得三十三率三十一除之三十二除之得連單位三十二〇下一六四五四四五四二一九三三爲三十五率用數第十四乘法二三一二下連單位二十一〇乘之得三一九九〇六爲第十五數正　乃以諸正數相并得〇一五〇五一四九九七八爲四十五度正割對數也

二　率	〇七八五三九八一六三四〇
三　率	〇六一六八五〇二七五〇七二

各率用數

〇〇〇六八八五四五四二一九三三
〇〇〇〇一四一九七六四七七六四三
〇〇〇〇〇一五五九四九〇八七八二

第一數	正	〇一三三九四七三三五三一
二	正	一三七七〇九〇八四四
三	正	一二六五二二三六四
四	正	四二四一八一五二
五	正	八四八二四五九
六	正	一七六七一五二
七	正	三七八六七五
八	正	八二八三五

九	正	一八四〇八四一四二
十	正	九四一
十一	正	二一六五〇
十二	正	一二三
十三	正	
十四	正	
十五	正	

并得數	正	〇一五〇五一四九九七八四
加		一〇
加得數		一〇一五〇五一四九九七八四

檢八線對數表四十五度正割對數之尾數係九數爲稍盈何以知之蓋四十五度正割爲弦則半徑爲勾又爲股試取半徑對數一〇倍之得二〇爲半徑冪對數再加二之對數得二〇三〇一〇二九九九五六六三九八一二爲二之半徑冪對數即割線冪對數半之得一〇一五〇五一四九九七八爲割線對數截用十二位則十三位以下末滿五當棄其詮尾數正得八以是知表中所列蓋盈也

求四十五度正割對數用十五數自此以下取數漸少倍位亦漸易若求至四十五度以外則降位求之

雖而不可求矣。然求八線對數者。有四十五度以內諸割線對數。則四十五度以外諸割線對數。可加減而得。有象限內諸正餘割對數。則諸正餘切諸正餘弦諸正餘矢之對數。皆可加減而得。不必更用連比例也。

有四十五度以內諸正割對數。求四十五度以外諸正割對數。

術曰。以本弧正割對數。加半徑對數。內減本弧餘割對數。得本弧正切對數。若以本弧餘割對數。加半徑對數。以餘弧正割對數。內減本弧正割對數。即得本弧餘切對數。

假如求四十四度正餘切對數。

法以本弧正割對數一〇一四三〇六五九〇九九。加半徑對數。得二〇一四三〇六五九〇九九。內減本弧餘割對數一〇一五八二二八七二六八。得九九八四八三七一八三一。爲正切對數。如以餘割對數加半徑對數。得二〇一五八二二八七二六八。內減正割對數。得一〇〇一五一六二八一六九。爲餘切對數。

有正餘割對數。求正餘弦對數。

術曰。以半徑對數倍之。內減本弧餘割對數。得本弧正弦對數。若內減本弧正割對數。即得本弧餘弦對數。

假如求四十四度正餘弦對數。

法以半徑對數倍之。得二〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。以本弧餘割對數一〇一五八二二八七二六九減之。得九八八一七七一二七三一。爲正弦對數。若以本弧正割對數一〇一四三〇六五九〇九九減之。得九八五六九三四〇九〇一。爲餘弦對數。

有正餘割對數。求正餘矢對數。

術曰。以半徑對數三之。加二之對數。以半弧倍餘割對數減之。得正矢對數。若以半餘弧之倍餘割對數減之。即得餘矢對數。

假如求四十四度正餘矢對數。

法以四十四度半之。得二十二度。爲半弧。以半弧減半象限。得二十三度。爲半餘弧。乃以半徑對數三之。加二之對數。得三〇三〇一〇二九九五六。以半弧餘割對數一〇四二六四二四五八三〇倍之。得二〇八五二八四九一六六〇。減之。得九四四八一八〇八三九六。爲正矢對數。若以半餘弧餘割對數一〇四〇八一二一九八八四倍之。得二〇八一六二四三九七六八。減之。得九四八四七八六〇一八八。爲餘矢對數。

有正餘割對數。求正餘大矢對數。

術曰。以半徑對數三之。加二之對數。以半弧倍正割對數減之。得本弧大矢對數。若以半餘弧倍正割對數減之。即得餘弧大矢對數。

假如求四十四度正餘大矢對數。

法以四十四度半之。得二十二度。爲半弧。以半弧減半象限。得二十三度。爲半餘弧。乃取半徑對數三之。加二之對數。得三〇三四一三九五倍之。得

術曰。以本弧正割對數。加半徑對數。內減本弧餘割對數。得本弧正切對數。若以本弧餘割對數。加半徑對數。內減本弧正割對數。即得本弧餘切對數。

假如求四十四度正餘切對數。

法以本弧正割對數一〇一四三〇六五九〇九九。加半徑對數。得二〇一四三〇六五九〇九九。內減本弧餘割對數一〇一五八二二八七二六八。得九九八四八三七一八三一。爲正切對數。如以餘割對數加半徑對數。得二〇一五八二二八七二六八。內減正割對數。得一〇〇一五一六二八一六九。爲餘切對數。

有正餘割對數。求正餘弦對數。

術曰。以半徑對數倍之。內減本弧餘割對數。得本弧正弦對數。若內減本弧正割對數。即得本弧餘弦對數。

假如求四十四度正餘弦對數。

法以半徑對數倍之。得二〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇。以本弧餘割對數一〇一五八二二八七二六九減之。得九八八一七七一二七三一。爲正弦對數。若以本弧正割對數一〇一四三〇六五九〇九九減之。得九八五六九三四〇九〇一。爲餘弦對數。

有正餘割對數。求正餘矢對數。

術曰。以半徑對數三之。加二之對數。以半弧倍餘割對數減之。得正矢對數。若以半餘弧之倍餘割對數減之。即得餘矢對數。

假如求四十四度正餘矢對數。

法以四十四度半之。得二十二度。爲半弧。以半弧減半象限。得二十三度。爲半餘弧。乃以半徑對數三之。加二之對數。得三〇三〇一〇二九九五六。以半弧餘割對數一〇四二六四二四五八三〇倍之。得二〇八五二八四九一六六〇。減之。得九四四八一八〇八三九六。爲正矢對數。若以半餘弧餘割對數一〇四〇八一二一九八八四倍之。得二〇八一六二四三九七六八。減之。得九四八四七八六〇一八八。爲餘矢對數。

有正餘割對數。求正餘大矢對數。

術曰。以半徑對數三之。加二之對數。以半弧倍正割對數減之。得本弧大矢對數。若以半餘弧倍正割對數減之。即得餘弧大矢對數。

假如求四十四度正餘大矢對數。

法以四十四度半之。得二十二度。爲半弧。以半弧減半象限。得二十三度。爲半餘弧。乃取半徑對數三之。加二之對數。得三〇三四一三九五倍之。得

二〇〇六五六六八二七九〇減之得一〇二三五三六一七一六六爲本弧大矢對數若以半徑弧正割對數一〇〇三五九七三九一七三倍之得二〇〇七一九四七八三四六減之得一〇二二九〇八二一六一〇爲餘弧大矢對數

此數術即八線互求之法特其數用乘除而對數則易以加減耳

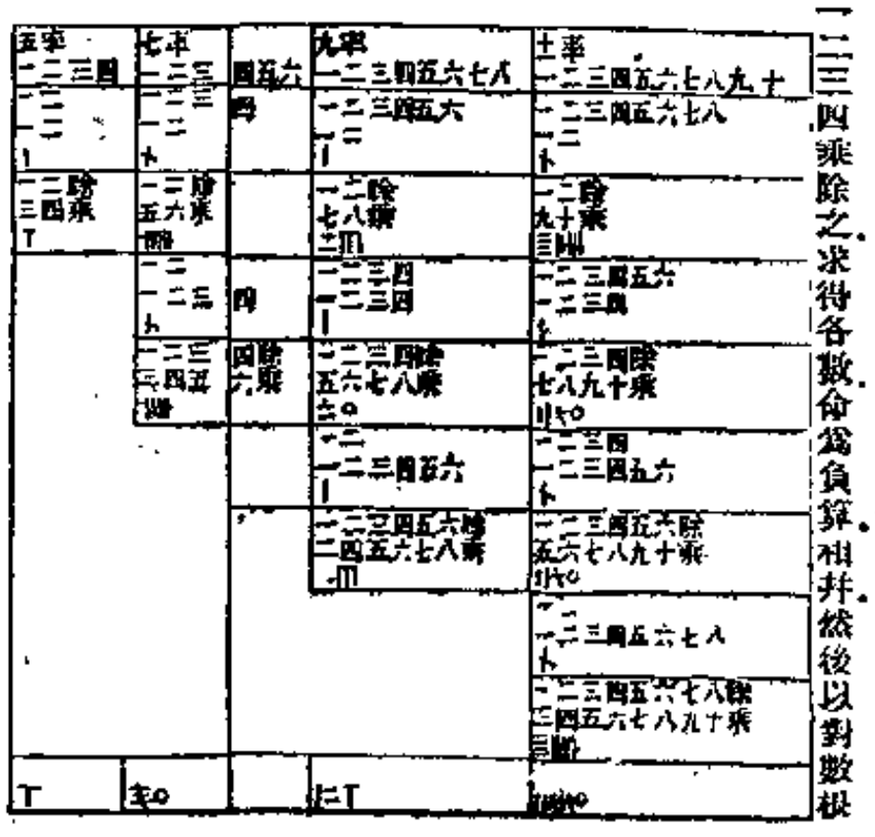
假數測圓卷之下

以餘弧弧分徑求四十五度以外正弦對數

術曰依前求正割對數術求得各率分子爲遞次乘法乃以本弧減象限得餘弧弧分爲二率以半徑單一爲一率二率自乘得三率（半徑單一故以乘對數根二除之爲第一數負）畫第一數以三率乘之得五率三四遞除之爲七率用數第一乘法乘之爲第二數負次置九率用數以三率乘之得九率七八遞除之爲九率用數第二乘法乘之爲第三數負次置十一率用數以三率乘之得十一率九十遞除之爲十三率用數第四乘法乘之爲第四數負次置十一率用數以三率乘之得十一率自一至六分之十五多一率乘九率自一至十分之四十五爲第一同母式次以原實次位少五率一乘法式其五率定母係自一至六分乘法式分母係一二分又一二分應以一二除之七率定母係自一至八分乘法式係自一至八分又一二分應以一二除之九十乘之通計乘除得二層一率乘五率自一至十分乘法式係自一至八分又一二分應以一二除之九十乘之通計乘除得二層一率乘五率自一至八分之二十八少一分之一偏乘乘十一率自一至十分之四十五爲第一同母式次以原實次位少五率一乘法得三層少一率乘七率一二分又一二三四分之一多一率乘九率一二三四分又一二三四分之一少一率乘十一率自一至六分又一二三四分之一爲第二乘法式依法乘除之使從定母得四層少一率乘七率自一至六分之十五多一率乘九率自一至八分之七十少一率乘十一率自一至十分之二百一十爲第二同母式次以原實三位七率自一至六分之一偏乘乘法得五層一率乘九率一二分又自一至六分之一少一率乘十一率一二三四分又自一至六分之一多一率乘十一率自一至十分之四十五爲第一同母式次以原實四位少九率自一至八分之二十八少一率乘十一率自一至十分之一爲第三乘法式復依法乘除之使從定母得六層一率乘九率自一至八分之二十八少一率乘十一率自一至十分之二百一十爲第三同母式次以原實四位少九率自一至八分之一乘乘法得七層少一率乘十一率一

得正矢爲乘法半徑單一爲除法按次以一二三四乘除之求得各數命爲負算相并然後以對數根乘之即得半徑單一之餘弦對數今欲求知正矢而本弧求正矢率分則推衍而可知見杜氏九術則即命本弧求正矢各率分數爲乘法以半徑一率爲除法如求折小各率第三術衍之而本弧求餘弦對數（即餘弦對數）各率分數即在是矣今依杜氏演得本弧求正矢率分爲三率一二分之一少五率一二三四分之一多七率自一至六分之一少九率自一至八分之一多十一率自一至十分之一爲本弧求餘弦對數之乘法也

如圓徑本弧求正矢率分爲實仍以本弧求正矢率分爲乘法乘之先置原實五率以下分母爲定母以原實首位三率一二三四乘除之求得各數命爲負算相并然後以對數根



二分又自一至八分之一爲第四乘法式。復依法乘除之。使從定母。得八層。少一率乘十一率一二三四分之六。乘乘法。得三層。少一率乘十一率一二分又自一至八分之一。爲第四乘法式。復依法乘除之。使從定母。得四層。少一率乘十一率自一至十分之五萬六千七百。爲第二同母式。乃并二同母式。以一率除之。得九率自一至十分之七萬五千六百。爲第四數全率。

次置第四數全率爲實。以乘法乘之。先置原實十一率分母爲定母。以原實首位。五率一二三四五六七八九十乘乘法。得首層。一率乘十一率一二分又自一至八分之二千五百二十。乘乘法式。依法乘除之。使從定母。得一率自一至十分之十一萬三千四百。爲第五數全率。乃置本弧求正矢率分。正者負之。負者正之。爲第一數。次置第二數全率二除之。正負互易。得少五率一二三四分之二。多七率自一至六分之十五。少九率自一至八分之六十三。多十一率一二分又自一至十分之二百五十四。爲第二數。應加第一數。正負異名。當以減爲加。計減得少三率一二分之一。少五率一二三四分之二。少七率自一至六分之十六。多九率自一至八分之三百五十四。爲第三數。應加第二數。正負仍異名。復以減爲加。計減得少三率一二分之一。少五率一二三四分之二。少七率自一至六分之十六。少九率自一至八分之二百七十二。多十一率自一至十分之一萬四千七百四十四。爲第三加得數。次置第五數全率。五除之。正負互易。得少十一率自一至十分之二萬二千六百八十。應加第三加得數。正負仍異名。復以減爲加。計減得少三率一二分之一。少五率一二三四分之二。少七率自一至六分之十六。少九率自一至八分之二百七十二。少之一率自一至十分之七千九百三十六。爲本弧求餘弦對數率分。亦即餘弧求正弦對數率分也。

細審餘弧求正弦對數各率分數其分母分子均與求割線對數同特正負不同故其求遞次乘法亦借本弧求切線術而以對數根乘第一數亦與求割線對數同意也

又法用以本數求折小各率第四術如求負算對數第二術之法求之則當以本弧求正矢率分爲乘法以本弧求正矢率分轉減一率半徑得本弧求餘弦率分用爲除法乃置一率一以乘法乘之除法除之正負互易爲第一數次置第一數乘法乘之除法除之爲第二數全率如是遞求得各數全率然後置第二數全率二除之爲第二數應加置第三數全率三除之爲第三數應減遞次加減亦得餘弧求正弦對數率分而所得之分母分子亦與前術同故不復贅

凡求四十五度以外諸正弦對數其降位最難取數最多者莫如求四十五度之正弦對數茲將有四十五度弧分求其正弦對數算式列於後

法以四十五度減象限仍得四十五度爲餘弧線表得餘弧分單位下七八五三九八一六三四〇爲二率自乘得單位下六一六八五〇二七五〇七二爲三率乃依求正割對數術求得〇一三三九四七三三五三一爲第一數負（求正弦對數逆求正割對數同今三率又同故但依前術求之）求得一三七七〇九〇八四四爲第二數負求得四二四一八一五二爲第四數負求得三七八六七五爲第五數負求得一七六七一五二爲第六數負求得三七八六七五爲第七數負求得一八四〇八爲第九數負求得四一四二爲第十數負求得九四一爲第十一數負求得二一六爲第十二數負求得五〇爲第十三數負求得一爲第十四數負求得一爲第十五數負乃以諸負數相并得負〇一五〇五一四九九七八四爲半徑單一之四十五度正弦對數正弦恒小于半徑半徑單一則正弦爲不滿單一之數故其對數爲負算以半徑一百億係十一位乃以求得數與一〇相減得九八四九四八五〇〇二二爲所求四十五度正弦對數也

二率	〇七八五三九八一六三四〇
三率	〇六一六八五〇二七五〇七二

第一數		
負	〇一三三九四七三三五三一	
負	一三七七〇九〇八四四	
負	一二一六五二二三六四	
負	四二四一八一五二	
負	八四八二四五九	
負	一七六七一五二	
負	三七八六七五	
負	八二八三五	
負	一八四〇八	

十	負	四一四二
十一	負	九四一
十二	負	二一六
十三	負	五〇
十四	負	一一
十五	負	三
并得數	負	〇一五〇五一四九九七八四
以減		一〇
減得數		九八四九四八五〇〇二二六

以求折小各率前二術求正割對數而所得之分母分子、通同以求折小各率後二術求餘弦對數所得之分母分子亦同故求對數雖有四術而施之於八線對數實止二術但此二術之分母分子仍相同其不同者正負耳所以然者正割與半徑與餘弦爲三率連比例既命半徑爲單一其對數爲適足無數即半徑界之對數亦仍適足無數故正割對數與餘弦對數相加亦必爲適足無數兩對數相同而異其正負庶相加而適相抵也若半徑一百億其對數爲一〇半徑界對數必爲二〇故以求得數加一〇爲正割對數以減一〇爲餘弦對數若兩數相加仍得二〇也

有四十五度以外諸正弦對數求四十五度以內諸正弦對數

術曰以本弧減象限得餘弧又本弧倍之得倍弧乃取倍弧正弦對數加半徑對數以餘弧正弦對數減之再減二之對數即得本弧正弦對數

解曰凡餘弧正弦與半徑之比同于倍弧正弦與倍弧通弦之比也

如圖甲乙爲本弧丙甲乙爲倍弧丙癸爲倍餘弧壬乙爲本弧正弦丙壬同丙壬乙爲倍弧通弦丙庚爲倍弧正弦丙乙癸角所對爲倍餘弧則乙角必得餘弧度（凡邊與角之半試以乙爲心己爲界作己辛象限截丙乙線于丁則己丁必爲餘弧）丁乙必爲半徑又從丁至戊作正弦爲餘弧正弦丁戊乙小句股形與丙庚乙大句股形爲同式形故以丁戊小句爲餘弧正弦比丁乙小弦爲半徑若丙庚大句爲倍弧正弦與丙乙大弦爲倍弧通弦半通弦即本弧正弦也

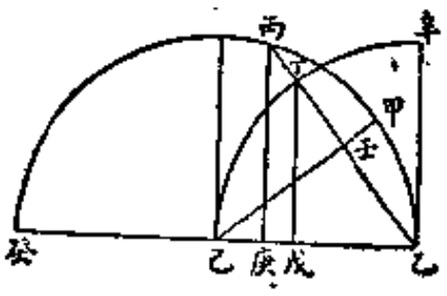
一率　丁戊（小句）餘弧正弦

二率　丁乙（小弦）半徑

三率　丙庚（大句）倍弧正弦

四率　丙乙（大弦）倍弧通弦

在真數爲以半徑乘倍弧正弦以餘弧正弦除之得倍弧通弦半之得本弧正弦在對數則爲以半徑對數加倍弧正弦對數以餘弧正弦對數減之得倍弧通弦對數內減二之對數得本弧正弦對數也



662

假如有四十五度以外諸正弦對數。求四十三四度正弦對數。

法以本弧四十四度減象限。得四十六度。爲餘弧。又本弧倍之。得八十八度。爲倍弧。乃取倍弧八十八度正弦對數九九七三五三五八九。加半徑對數。得一九九九七三五三五八九。以餘弧四十六度正弦對數九八五六九三四〇九〇一減之。得一〇一四二八〇一二六八八。再減二之對數。得九八四一七七一二七三二。爲四十四度正弦對數。如求四十三度正弦對數。法以本弧四十三度減象限。得四十七度。爲餘弧。又本弧倍之。得八十六度。爲倍弧。乃取倍弧八十六度正弦對數九九八九四〇七八九八九八。以餘弧四十七度正弦對數九八六四一二七四六三八減之。得一〇一三四八一三三二六〇。再減二之對數。得九八三三七八三三三〇四。爲四十三度正弦對數也。

大凡本弧在四十五度以內。則餘弧必在四十五度以外。惟本弧小于二十二度三十分。則倍弧不及四十五度。然挨次遞求。至二十餘度。而此不及四十五度之倍弧。正弦對數。必先經求得矣。故有四十五度以內諸正弦對數。自可徧求四十五度以內諸正弦對數。

有正餘弦對數。求正餘切對數。

術曰。以本弧三弦對數。加半徑對數。內減本弧餘弦對數。得正切對數。若以餘弦對數加半徑對數。內減本弧正弦對數。卽得餘切對數。

假如求四十四度正餘切對數。

法以本弧正弦對數九八四一七七一二七三二。加半徑對數。得一九八四一七七一二七三二。內減本弧餘弦對數九八五六九三四〇九〇一。得九九八四八三七一八三一。爲正切對數。若以餘弦對數加半徑對數。得一九八五六九三四〇九〇一。內減正弦對數。得一〇〇一五一六二八一六九。爲餘切對數。

有正餘弦對數。求正餘割對數。

術曰。以半徑對數倍之。內減本弧正弦對數。卽得餘割對數。

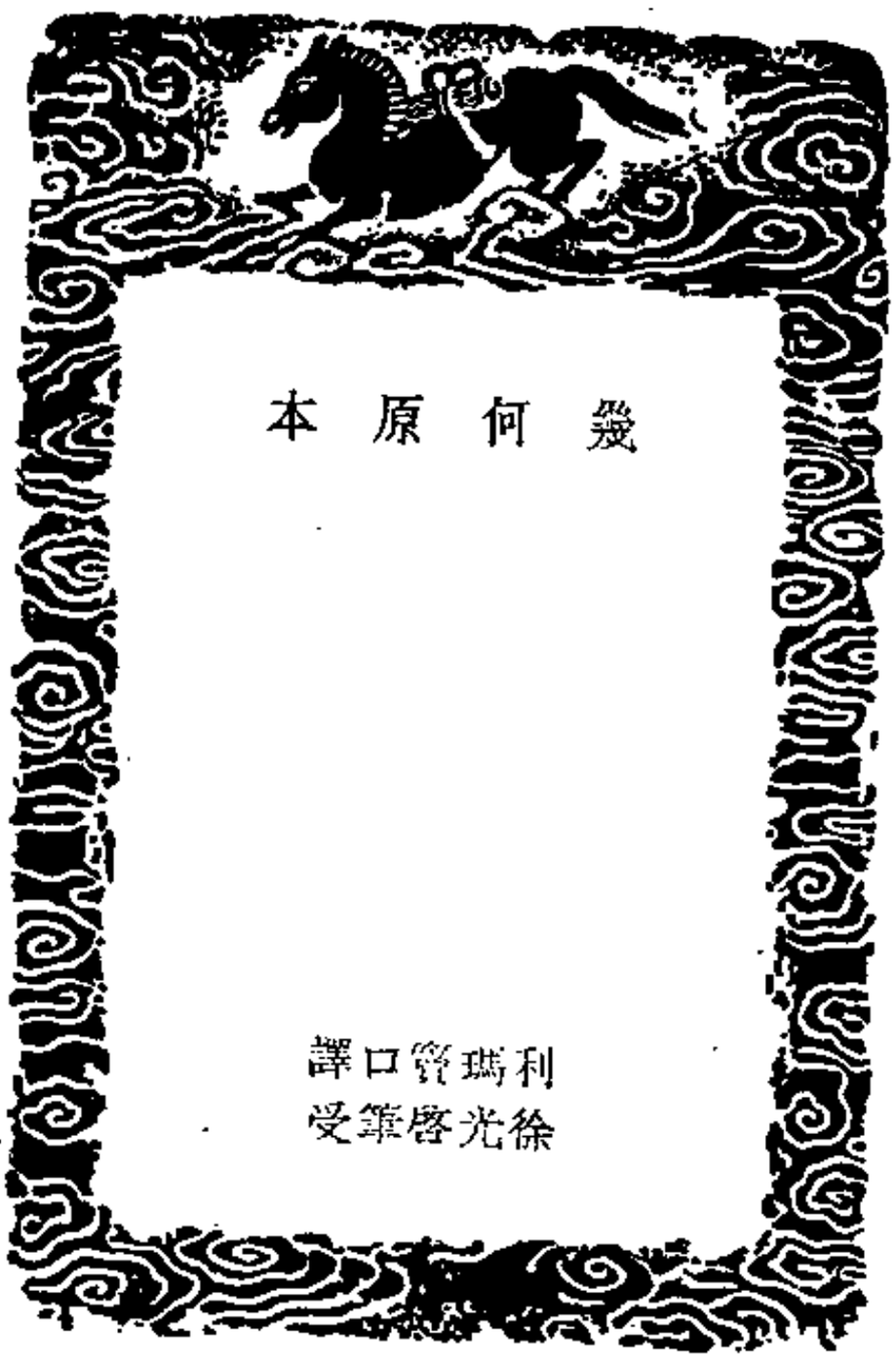
假如求四十四度正餘割對數。

法以半徑對數倍之得二〇〇〇〇〇〇〇。以本弧餘弦九八五六九三四〇九〇一減之。得一〇一四三〇六五九〇九九。爲正割對數。若以本弧正弦對數九八四一七七一二七三二減之。得一〇一五八二二八七二六八。爲餘割對數。

有正餘弦對數。求正餘矢對數。

術曰。以半弧正弦對數倍之。加二之對數。內減半徑對數。內減半徑對數。卽得餘矢對數。

假如求四十四度正餘矢對數。以半餘弧正弦對數倍之。加二之



幾何原本

利瑪竇口譯
徐光啓筆受

幾何原本引

概如是。則是書之爲用更大矣。他所說幾何諸家。精此爲用。略具其自敍中。不備論。吳淞徐光啓啓。

刻幾何原本序

唐虞之世。自羲和治曆。暨司空、后稷、工、虞、典樂五官者。非度數不爲功。周官六藝。數與居一焉。而五藝者。不以度數從事。亦不得工也。裨暗之於晉。般爰之於機。豈有他謬巧哉。精於用法而已。故嘗謂三代而上爲此業者。蓋有原原本本。師傳習之學。而舉喪於祖龍之焰。漢以來。多任意揣摩。如盲人射的。盧發無效。或依倣形似。如持螳螂象。得首失尾。至於今而此道盡廢。有不得不廢者矣。幾何原本者。度數之宗。所以矯方圓平直之情。盡規矩準繩之用也。利先生從少年時。論道之暇。留意藝學。且此業在彼中所謂師傳曹習者。其師丁氏。又絕代名家也。以故極精其說。而與不佞游久。講讀餘暑。時時及之。因請其象數諸書。更以華文。獨謂此書未譯。則他書俱不可得論。遂共翻其要約六卷。既卒業而復之。由顯入微。從疑得信。蓋不用爲用。乘州所基。眞可謂窮象之形圖。百家之學海。雖實未竟。然以當他書。既可得而論矣。私心自謂。不意古學廢絕二千年後。頓獲補綴唐虞三代之闕典。洵道義。其裨益當世。定復不小。因偕二三同志。剞而傳之。先生曰。是害也。以當百家之用。庶幾有裨。般墨其人乎。猶其小者。有大用於此。將以智人之靈才。令細而確也。余以謂小用大用。實在其人。如鄧林伐樹。棟梁榱桷。悉所取之耳。願催先生之學。略有三種。大者修身事天。小者格物窮理。物理之一端。別爲象數。一一皆精實典要。洞無可疑。其分解辟析。亦至啓閉之期。圖月之年。圖日之月也。其一造器以儀天地。以審七政次舍。以演八音。以自鳴知時。以便民用。以祭上帝也。其一經理水土木石諸工。築城郭。作爲樓臺宮殿。上棟下宇。疏河注泉。造作橋梁。如是能使人無疑。而余乃亟傳其小者。趨欲先其易信。使人繹其文。想見其意理。而知先生之學。可信不疑。大

諸等營建。非惟飾美觀好。必謀度堅固。更千萬年不圮不壞也。其一製機巧。用小力轉大重。升高致遠。以運鈞糧。以便泄注。乾水地。水乾地。以上下舫舶。如是諸等機器。或借風氣。或依水流。或用輪盤。或設關捩。或特空虛也。其一察目視勢。以遠近正邪高下之差。照物狀可歪立圓立方之度數。於平版之上。可遠測物度及真形。雖小使目視大。雖近使目視遠。雖圓使目視球。雖像有坳突。雖室屋有明闇也。其一爲地理。集解。又復推求結補。凡二卷。與元奮都爲十五卷。又每卷之中。因其義類。各造新論。然後此書至詳至備。其爲後學津梁。殆無遺憾矣。竇自入中國。竊見爲幾何之學者。其人與書。信自不乏。獨未睹有原本之論。既闕根基。遂難類造。卽有斐然述作者。亦不能推明所以然之故。其是者。已亦無從別白。有譯者。人亦無從辨正。當此之時。遽有志翻譯此書。質之當世賢人君子。用酬其嘉信。嘉人之意也。而才既菲薄。且東西文理又自絕殊。字義相求。仍多闕略。了然於口。尚可勉圖。肆筆爲文。使成艱澀矣。嗣是以來。展轉遲遲。提右掣而每患作輟。三進三止。嗚呼。此游藝之學。言象之粗。而翻譯若是。尤哉。始事之難也。有志竟成。以當今日。歲庚子。資因貢獻。侨郵燕京。癸卯冬。則吳下徐太史先生來。太史既自精心長於文筆。與旅人遊交頗久。私計得與對譯。成書不難。於時以計偕至。及春還南宮。還爲旅當。然方請中祕書。時得晤言。多咨論天主大道。以修身昭事爲急。未遑此士五之業也。客秋乃詢西庠舉業。余以格物窮理。及譯幾何家之說。余爲遞此書之精且深。翻譯之難。及向來中輟狀。先生曰。吾先正有言。一物不知。儒者之恥。今此一家已失傳。爲其學者。皆閉中摸索耳。既遇此書。又遇子不腆不吝。欲相指授。豈可畏勞玩日。嘗吾世而失之。嗚呼。吾遲難。難自長大。吾迎難。難自消微。必成之。先生就功。命余口傳。自以筆受焉。反覆展轉。求合本書之意。以中夏之文。重復訂政。凡三易稿。先生勤。余不敢承以怠。迄今春首。其最要者。前六卷。獲卒業矣。但歐几里得本文。已不遑旨。若丁先生之文。惟譯註首論耳。大史氏欲竟方銳欲竟之。余曰止。請先傳此。使同志者習之。果以爲用也。而後徐計其餘。大史曰然。是書也。苟爲用。竟之何必在我。遂輟譯而梓是謀。以公布之。不忍一日私藏焉。梓成。竇爲撮其大意。弁諸簡端。自顧不文。安敢竊附述作之林。蓋聊敘本書指要。以及翻譯因起。使後之習者。知夫創述大義。緣力俱艱。相期增修。以終美業。庶俾開濟之士。究心實理。於向所陳百種遺蔇。成精其能。上爲國家立功立事。卽竇輩數年來厥食大官。受恩深厚。亦得藉手萬分之一矣。

萬歷丁未。泰西利瑪竇譔書。

引爲證據焉。用他書證者。必標其名。用此書證者。直云某卷某題而已。視爲疑何家之日用飲食也。至今世又復編起一名士。爲竇所從學幾何之本師。曰丁先生。開廓此道。益多著述。竇皆游西海。所過名邦。每遘顯門名家。輒言後世不可知。若今世以前。則丁先生之於幾何。無兩也。先生於此書翫精已久。既爲之集解。又復推求結補。凡二卷。與元奮都爲十五卷。又每卷之中。因其義類。各造新論。然後此書至詳至備。其爲後學津梁。殆無遺憾矣。竇自入中國。竊見爲幾何之學者。其人與書。信自不乏。獨未睹有原本之論。既闕根基。遂難類造。卽有斐然述作者。亦不能推明所以然之故。其是者。已亦無從別白。有譯者。人亦無從辨正。當此之時。遽有志翻譯此書。質之當世賢人君子。用酬其嘉信。嘉人之意也。而才既菲薄。且東西文理又自絕殊。字義相求。仍多闕略。了然於口。尚可勉圖。肆筆爲文。使成艱澀矣。嗣是以來。展轉遲遲。提右掣而每患作輟。三進三止。嗚呼。此游藝之學。言象之粗。而翻譯若是。尤哉。始事之難也。有志竟成。以當今日。歲庚子。資因貢獻。侨郵燕京。癸卯冬。則吳下徐太史先生來。太史既自精心長於文筆。與旅人遊交頗久。私計得與對譯。成書不難。於時以計偕至。及春還南宮。還爲旅當。然方請中祕書。時得晤言。多咨論天主大道。以修身昭事爲急。未遑此士五之業也。客秋乃詢西庠舉業。余以格物窮理。及譯幾何家之說。余爲遞此書之精且深。翻譯之難。及向來中輟狀。先生曰。吾先正有言。一物不知。儒者之恥。今此一家已失傳。爲其學者。皆閉中摸索耳。既遇此書。又遇子不腆不吝。欲相指授。豈可畏勞玩日。嘗吾世而失之。嗚呼。吾遲難。難自長大。吾迎難。難自消微。必成之。先生就功。命余口傳。自以筆受焉。反覆展轉。求合本書之意。以中夏之文。重復訂政。凡三易稿。先生勤。余不敢承以怠。迄今春首。其最要者。前六卷。獲卒業矣。但歐几里得本文。已不遑旨。若丁先生之文。惟譯註首論耳。大史氏欲竟方銳欲竟之。余曰止。請先傳此。使同志者習之。果以爲用也。而後徐計其餘。大史曰然。是書也。苟爲用。竟之何必在我。遂輟譯而梓是謀。以公布之。不忍一日私藏焉。梓成。竇爲撮其大意。弁諸簡端。自顧不文。安敢竊附述作之林。蓋聊敘本書指要。以及翻譯因起。使後之習者。知夫創述大義。緣力俱艱。相期增修。以終美業。庶俾開濟之士。究心實理。於向所陳百種遺蔇。成精其能。上爲國家立功立事。卽竇輩數年來厥食大官。受恩深厚。亦得藉手萬分之一矣。

萬歷丁未。泰西利瑪竇譔書。

幾何原本雜議

下學工夫。有理有事。此書爲窒。能令學理者祛其浮氣。練其精心。學事者資其定法。發其巧思。故舉世無一人不當學。即西國古有大學師。門生常數百千人。來學者。先問能通此書乃聽入。何故。欲其心思細密而已。其門下所出名士極多。

能精此書者。無一書不可精。好學此書者。無一事不可學。凡他事能作者能言之。不能作者亦能言之。獨此書爲用。能言者即能作者。若不能作。自是不能言。何故。

言時一息未了。向後不能措一語。何由得妄言之。以故精心此學。不無知言之助。

凡人學問有解得一半者。有解得十九或十一者。獨幾何之學。通即全通。蔽即全蔽。更無高下分數可論。人具上資而窒理疎莽。即上資無用。人具中材而心思縝密。即中材有用。能通幾何之學。縝密甚矣。故舉天下之人而歸於實用者。是或其所由之道也。

此書有四不必。不必疑。不必揣。不必試。不必改。有四不可得。欲脫之不可得。欲殿之不可得。欲減之不可得。欲前後更置之不可得。有三至三能。似至晦。實至明。故能以其明明他物之至晦。似至繁。實至簡。故能以其簡簡他物之至繁。似至難。實至易。故能以其易易他物之至難。易生於簡。簡生於明。粽其妙。在明而已。

幾何原本題幾何原本再校本

是書刻於丁未歲。板留京師。戊申春。利先生以校正本見寄。令南方有好事者重刻之。累年來。竟無有。校本留寘家塾。暨庚戌北上。先生沒矣。遺書中得一本。其別後所自業者。校訂皆手跡。追惟篝燈函丈時。不勝人琴之感。其友龍、熊兩先生塗以見遺。度當久之。幸亥夏季。偕兩無聊。暑都下方爭論曆法事。余念牙弦一輟。行復五年。恐遂遺忘。因偕二先生重閱一過。有所增定。比於前刻。差無遺憾矣。結成大業。未知何日。末知何人。智以竣焉。吳淞徐光啓。

幾何原本雜議

此書爲用至廣。在此時尤所急須。余譯竟。隨偕同好者梓傳之。利先生作綫。亦最喜其亟傳也。蓋皆欲公諸人人。令當世亟習焉。而習者蓋寡。緜窒百年之後。必人人習之。即又以爲習之晚也。而謬謂余先識。余何先識之有。

有初覽此書者。疑奧深難通。仍謂余當顯其文句。余對之。度數之理。本無隱奧。至於文句。則爾日推敲再四。期明極矣。倘未及留意。望之似奧深焉。暫行置山中。四望無路。及行到彼。踐徑歷然。諸假句曰之功。一究其旨。即知諸篇自首迄尾。悉皆顯明文句。

吳淞徐光啓記

幾何原本第一卷之首 界說三十六 公論十九

泰西利瑪竇口譯
吳淞徐光啓筆受

凡　凡線

線有直有曲。

第三界

線之界是點。凡線有界者。兩界必是點。

第四界

直線止有兩端。兩端之間。上下更無一點。

第五界

面者止有長有濶。

一體所見爲面。

凡體之影極似於面。無厚之想一線橫行。所留之迹即成面也。

第六界

面之界是線。

第七界

平面一面平在界之內。

平面中間線能遶兩界。

平面者諸方皆作直線。

試如一方面用一直繩施於一角。繞面運轉不若曲面者。則中間線不遶兩界。

界說三十六則

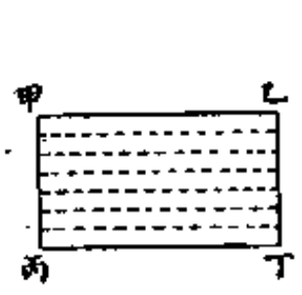
凡造論先當分別解說論中所用名目。故曰界說。

凡量法地理樂律算章技藝工巧諸事有度有數者。皆自點引之爲線。線展爲面。面積爲體。是名三度。

第一界

點者無分。

無長短廣狹厚薄。如下圖甲。凡圖十千爲綫。干遙用十支。支遙用八卦八宮。



第二界

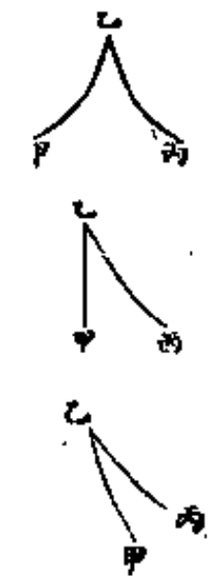
線有長無濶。

試如一平面光照之有光無光之間。不容一物。是線也。

幾何原本　卷一之首

第八界

平角者。兩直線於平面縱橫相遇交接處。



凡言甲乙丙角。皆指平角。

如上甲乙、乙丙二線。平行相遇。不能作角。

如上甲乙、乙丙二線。雖相遇。不作平角。爲是曲線。

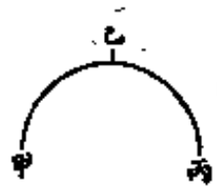
所謂角。止是兩線相遇。不以線之大小較論。

第九界

直線相遇作角。爲直線角。

平地兩直線相遇。爲直線角。本書中所論止是直線角。但作角有三等。今附著於此。

一直線角。二曲線角。三雜線角。　如下六圖。



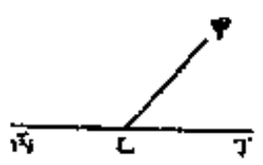
第十界

直線垂於橫直線之上。若兩角等。必兩成直角。而直線下垂者。謂之橫線之垂線。

量法。常用兩直角。及垂線。垂線加於橫線之上。必不作銳角及鈍角。

若甲乙線至丙丁上。則乙之左右作兩角相等。爲直角。而甲乙爲垂線。

若甲乙爲橫線。則丙丁又爲甲乙之垂線。何者。丙乙與甲乙相遇。雖止一直角。然甲乙線若垂下過乙。則丙線上下定成兩直角。所以丙乙亦爲甲乙之垂線。（如今用矩尺。一線一橛。五相爲直線。互相爲垂線。）



凡直線上有兩角相連是相等者。定俱直角。中間線爲垂線。

反用之。若是直角。則兩線定俱是垂線。

第十一界

凡角大於直角。爲鈍角。

如甲乙丙角與甲乙丁角不等。而甲乙丙大於甲乙丁。則甲乙丙爲鈍角。

第十二界

凡角小於直角。爲銳角。

如前圖甲乙丁是。

通上三界論之。直角一而已。鈍角銳角。其大小不等。乃至無數。

是後凡指言角者。俱用三字爲識。其第二字。即所指角也。　如前圖甲乙丙三字。第二乙字。即所指鈍角。若言甲乙丁。即第二乙字。是所指銳角。

第十三界

界者。一物之始終。

今所論有三界。點爲線之界。線爲面之界。面爲體之界。體不可爲界。

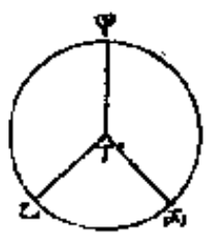
第十四界

或在一界、或在多界之間。爲形。

一界之形。如平圓、立圓等物。多界之形。如平方、立方、及平立三角、六、八角等物。　圓見後卷。

第十五界

圓者。一形於平地居一界之間。自界至中心作直線俱等。若甲乙丙爲圓。丁爲中心。則自甲至丁、與乙至丁、丙至丁其線俱等。

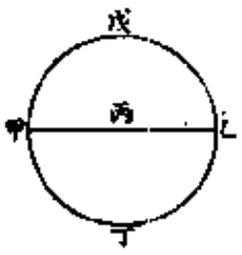


外圓線爲圓之界。內形爲圓。

一說。圓是一形。乃一線屈轉一周。復於元處所作。如上圓甲丁線轉至乙丁。乙丁轉至丙丁。丙丁又至甲丁。復元處。其中形即成圓。

第十六界

圓之中處。爲圓心。



第十七界

自圓之一界作一直線。過中心至他界。爲圓徑。徑分圓兩平分。

甲丁乙戊圓。自甲至乙。過丙心作一直線。爲圓徑。

第十八界

徑線與半圓之界所作形。爲半圓。

第十九界

在直線界中之形。爲直線形。

第二十界

在三直線界中之形。爲三邊形。

第二十一界

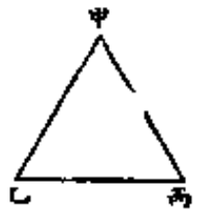
在四直線界中之形爲四邊形。

第二十二界

在多直線界中之形爲多邊形。五邊以上依是。

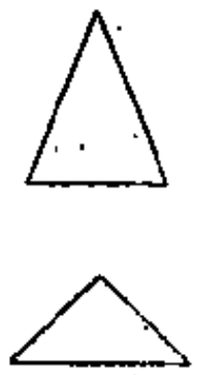
第二十三界

三邊形三邊線皆等爲平邊三角形。



第二十四界

三邊形有兩邊線等爲兩邊等三角形。或鈍或銳。

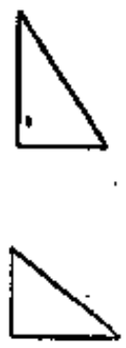


第二十五界

三邊形三邊線俱不等爲三不等三角形。

第二十六界

三邊形有一直角爲三邊直角形。



第二十七界

三邊形有一鈍角爲三邊鈍角形。

第二十八界

三邊形有三銳角爲三邊各銳角形。

凡三邊形恆以在下者爲底在上二邊爲腰。

第二十九界

四邊形四邊線等而角直爲直角方形。

第三十界

直角形其角俱是直角其邊兩兩相等。

如上甲乙丙丁形甲乙邊與丙丁邊自相等甲丙與乙丁自相等。

第三十一界

斜方形四邊等但非直角。

第三十二界

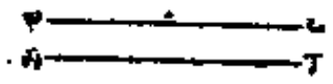
長斜方形其邊兩兩相等但非直角。

第三十三界

已上方形四種即之有法四邊形四種之外他方形皆謂之無法四邊形。

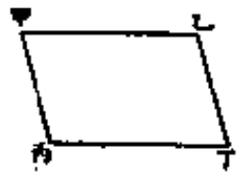
第三十四界

兩直線於同面行至無窮。不相離。亦不相遠。而不得相遇。爲平行線。

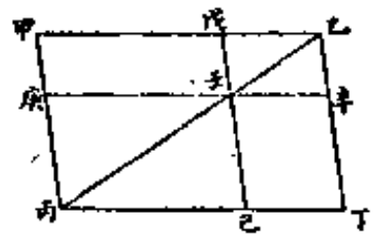


第三十五界

一形。每兩邊有平行線。爲平行線方形。



第三十六界



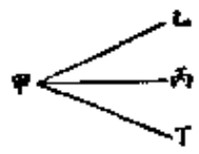
凡平行線方形。若於兩對角作一直線。其直線爲對角線。又於兩邊縱橫各作一平行線。其兩平行線與對角線交羅相遇。卽此形分爲四平行線方形。其兩形有對角線者。爲角線方形。其兩形無對角線者。爲餘方形。

甲乙丁丙方形。於丙乙兩角作一線。爲對角線。又依乙丁平行。作戊己線。依甲乙平行。作庚辛線。其對角線與戊己、庚辛兩線。交羅相遇於壬。卽作大小四平行線方形矣。則庚壬己丙、及戊壬辛乙、兩方形。謂之角線方形。而甲庚壬戊、及壬己丁辛、謂之餘方形。

求作四則

求作者。不得言不可作。

第一求



自此點至彼點。求作一直線。

此求亦出上篇。蓋自此點直行至彼點。卽是直線。

自甲至乙。或至丙、至丁。俱可作直線。

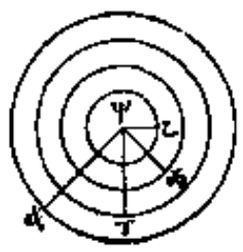
第二求

一有界直線。求從彼界直行引長之。

如甲乙線。從乙引至丙。或引至丁。俱一直行。

第三求

不論大小。以點爲心。求作一圓。



第四求

設一度於此。求作彼度。較此度或大或小。（凡言度者。或線或面。或體皆是。）或言較小作大可作。較大作小不可作。何者。小之至極數窮盡故也。此說非是。凡度與數不同。數者可以長。不可以短。長數無窮。短數有限。如百減半成五十。減之又減。至一而止。一以下不可損矣。自百以上。增也。度者。可以長。亦可以短。長者倍之可至無窮。短者減之亦復無盡。半萬世不竭。亦此理也。何者。自有而分。不免爲有。若減之可盡。是有令已分者更復合之。合之又合。仍爲尺棰。是始合之初。兩無能幷爲一有也。兩無能幷爲一有。不可言也。

公論十九則

公論者。不可疑。

第一論

設有多度。彼此俱與他等。則彼與此自相等。

第二論

有多度等。若所加之度等。則合幷之度亦等。

第三論

有多度等。若所減之度等。則所存之度亦等。

第四論
有多度不等。若所加之度等。則合并之度不等。

第五論
有多度不等。若所減之度等。則所存之度不等。

第六論
有多度俱倍於此度。則彼多度俱等。

第七論
有多度俱半於此度。則彼多度亦等。

第八論
有二度自相合。則二度必等。以一度加一度之上。

第九論
全大於其分。如一尺大於一寸。寸者。全尺中十分中之一分也。

第十論
直角俱相等。見界說十。

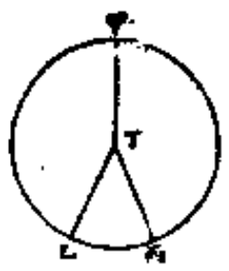
第十一論

有二橫直線。或正或偏。任加一縱線。若三線之間。同方兩角。小於兩直角。則此二橫直線。愈長愈相近。必至相遇。

甲乙、丙丁二橫直線。任意作一戊己縱線。或正或偏。若戊己線旁同方兩角。俱小於直角。或并之小於兩直角。則甲乙丙丁線。愈長愈相近。必有相遇之處。

欲明此理。宜察平行線不得相遇者。界說二十七 等門 加一乘線。即三線之點。定爲直角。使知此論兩角小於直角者。其行不得不相遇矣。

第十二論
兩直線。不能爲有界之形。



第十三論
兩直線。止能於一點相遇。

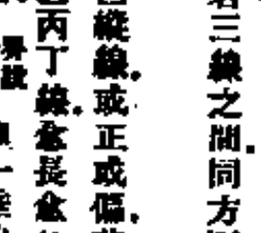
如云線長界近。相交不止一點。試於丙乙二界。各出直線交於丁。假令其交不止一點。當引至甲。則甲丁乙、宜爲甲丙乙圖之徑。而甲丁丙、亦如之。界說十七 夫

甲丁乙圜之右半也。而甲丁丙。亦右半也。界說十七 甲丁乙爲全。甲丁丙爲其分。而俱稱右半。是全與其分等也。本篇九。

第十四論
有幾何度等。若所加之度各不等。則合并之差。與所加之差等。

甲乙、丙丁線等。於甲乙加乙戊。於丙丁加丁己。則甲戊大於丙己者。庚戊線也。而乙戊大於丁己。亦如之。

第十五論
有幾何度不等。若所加之度等。則合并所減之度。與元所減之度等。



如下圖反設之。戊乙、己丁線不等。於戊乙加乙甲。於己丁加丁丙。則戊甲大於己丙者。庚戊線也。而戊乙大於己丁。亦如之。

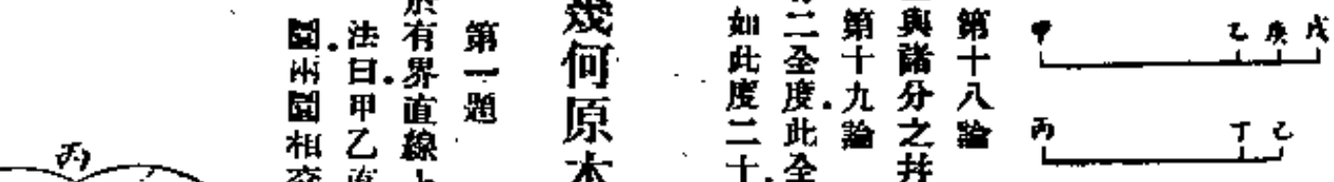
第十六論
有幾何度等。若所減之度不等。則餘度所減之度。與減去所減之度等。

甲乙、丙丁線等。於甲乙減戊乙。於丙丁減己丁。則乙戊大於丁己者。庚戊也。而丙己大於甲戊。亦如之。

第十七論

有幾何度不等。若所減之度等。則餘度所減之度。與元所減之度等。

如十四論反說之。甲戊、丙己線不等。於甲戊減甲乙。於丙己減丙丁。則乙戊長於丁己者。亦庚戊也。與甲戊長於丙己者等矣。



第十八論

全與諸分之幷等。

第十九論

有二全度。此全倍於彼全。若此全所減之度。倍於彼全所減之度。則此較亦倍於彼較。（相減之餘曰較。）

如此度二十。彼度十。於二十減六。於十減三。則此較十四。彼較七。

幾何原本第一卷

本篇論三角形　計四十八題

第一題

於有界直線上。求立平邊三角形。

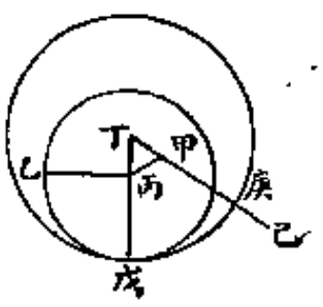
法曰。甲乙直線上。求立平邊三角形。先以甲爲心。乙爲界。作丙甲丁圜。次以乙爲心。甲爲界。作丙甲丁圜。兩圜相交於丙、於丁。末自甲至丙。丙至乙。各作直線。即甲乙丙爲平邊三角形。

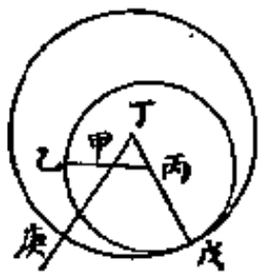
論曰。以甲爲心。至圜之界。其甲乙線。與甲丙、甲丁、線等。以乙爲心。則乙甲線。與乙丙、乙丁、線亦等。何者。凡爲圜。自心至界。各線俱等故。（界說十五）既乙丙等於乙甲。而甲丙亦等於甲乙。即甲丙亦等於乙丙。（公論一）則所存亦等。（公論四）夫丙戊、與丙乙同以丙爲心。戊、乙爲界。亦等。（界說十五）即甲庚、與丙乙等。（公論一）

第二題

自有點至有點作直線。與元線等。

法曰。有甲點。及乙丙線。求以甲爲界。作一線。與乙丙等。先以丙爲心。乙爲界。作乙戊線。次以戊爲心。丙爲界。作丙庚線。其丁丙、引至丙乙圜界而止。爲丙戊線。其丁甲、引之出丙乙圜外。俱長。次自三角形兩腰線引之。（本篇末題）

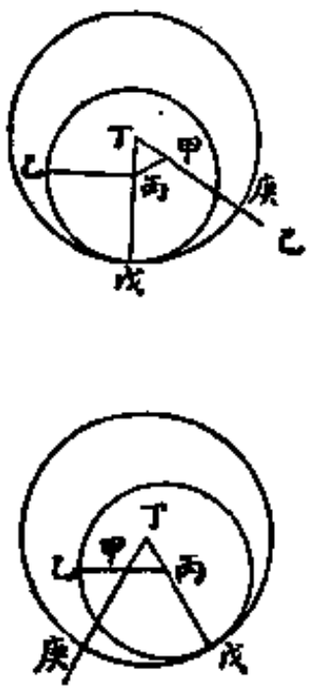




分線。如左下圜。兩法俱以甲丙線爲底。任於上下作甲丁丙平邊三角形。（本篇一題）次擬甲點。若在丙乙之外。則自甲至丙。作甲丙線。（第一求）如左上圜。或甲在丙乙之內。則減取甲至丙一線。與乙丙等。先以丙爲心。乙爲界。作丙乙圜。（乙爲心丙爲界亦可作）第三求）末以丁爲心。甲爲界。作丙甲丁圜。次以乙爲心。甲爲界。作丙甲丁圜。兩圜相交於丙、於丁。末自三角形兩腰線引之。（本篇末題）俱長。爲甲己線。末以丁爲心。戊爲界。作丁戊圜。其甲己線。與丁戊圜相交於庚。即甲庚線。與乙丙線等。

論曰。丁戊、丁庚線。同以丁爲心。戊、庚爲界。故等。（界說十五）於丁戊線減丁丙。丁庚線減丁甲。其所減兩腰線等。則所存亦等。（公論三）夫丙戊、與丙乙同以丙爲心。戊、乙爲界。亦等。（界說十五）即甲庚、與丙乙等。（公論一）

若所設甲點，即在丙乙線之一界，其法尤易。假如點在丙，即以丙爲心，作乙戊圈，從丙至戊，即所求。



第三題

兩直線，一長一短，求於長線，減去短線之度。

法曰：甲短線，乙丙長線，求於乙丙減甲，先以甲爲度，從乙引至別界，作乙丁線。（本篇第三）次以乙爲心，丁爲界作圈，（公請三）界與乙丙交於戊，即乙戊與等甲之乙丁等。蓋乙丁、乙戊同心同圈故。（界說十五）

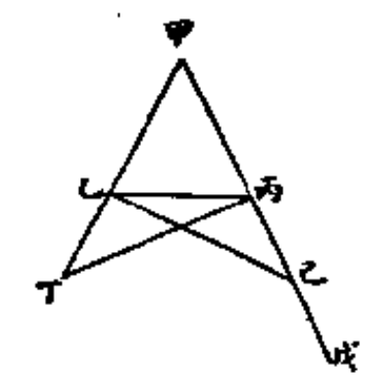
論曰：如云乙丙、與戊己不等，即令將甲角沿丁角之上，兩角必相合，無大小。（公論八）此二俱等，而云乙丙、與戊己不等，必乙丙底或在戊己之上，爲庚；或在其下，爲辛矣。戊己既爲直線，而戊庚己又爲直線，則兩線當別作一形，是兩線能相合爲形也。（公論十二論者，駁論也。下倣此。）

第五題

三角形，若兩腰等，則底線兩端之兩角等，而兩腰引出之，其底之外兩角亦等。

解曰：甲乙丙三角形，其甲丙、與甲乙、兩腰等，題言甲丙乙、與甲乙丙、兩角等。又自甲丙線，任引至戊，甲乙線，任引至丁，其乙丙、與丙乙丁、兩外角亦等。

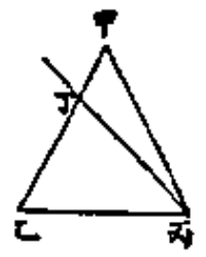
論曰：試如甲戊線稍長，即從甲戊截取一分，與甲丁等，爲甲己。（本篇第三）次自丙至丁，乙至己，各作直線。（公請一）即甲己乙、甲丁丙、兩三角形必等。與甲丁兩腰又等，甲乙、與甲丙、兩腰又等，則其底丙丁、與乙己、必等。而底線兩端相當之各兩角亦等矣。（本篇四）又乙丙己、與丙乙丁、兩三角形亦等。何者？此兩形之丙丁乙、與乙己丙、兩角既等。（論本己甲丁、兩腰各減相等之甲丙、甲乙線，即所存丙己乙丁、兩腰又等。（公論三）丙丁、與乙己、兩底又等。（論本）又乙丙同腰，即乙丙丁、與丙乙己、兩角亦等也。則丙之外，乙丙己角、與乙之外、丙乙丁角，必等矣。（本篇四）次觀甲乙己、與甲丙丁、兩角既等，於甲乙己、減丙乙己角，甲丙丁、減乙丙丁角，則所存甲丙乙、與甲乙丙、兩角必等。（公論三）增從前形，知三邊等形，其三角俱等。



第六題

三角形，若底線兩端之兩角等，則兩腰亦等。

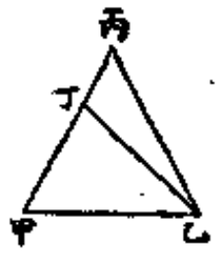
解曰：甲乙丙三角形，其甲乙丙、與甲丙乙、兩角等，題言甲乙、與甲丙、兩腰亦等。

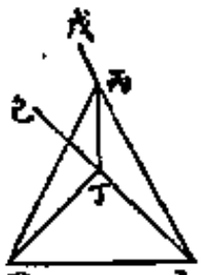


論曰。如云兩腰線不等。而一長一短。試辨之。若甲乙線、即合比甲丙線、截去所長之度爲乙丁線、而乙丁與甲丙等。本篇三次自丁至丙作直線。則本形成兩三角形。其一爲甲乙丙。其一爲丁乙丙。而甲乙丙全形與丁乙丙分形同也。之乙丁與甲乙丙兩形之甲丙、之乙丁、與甲丙乙丙全形之乙丙、又同線。而元設丁乙丙、兩線既等。丁乙丙分形之乙丙、與甲乙丙全形等也。本篇四是全與其分等也。故甲丙乙兩角等。則丁乙丙、與甲乙丙、兩形亦底線兩端之兩角等者。兩腰必等也。

第七題

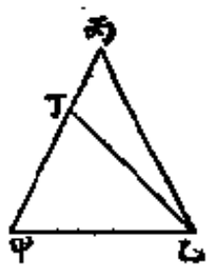
一線爲底。出兩腰線。等。而於此點外相遇。

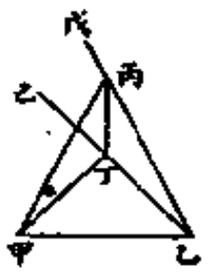




解曰。甲乙線爲底。於甲、於乙、各出一線。至丙點相遇。題言此爲一定之處。不得於甲上更出一線、與甲丙等。乙上更出一線、與乙丙等。而不於丙相遇。

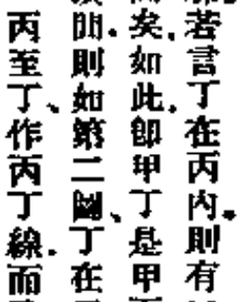
論曰。若言有別相遇於丁者。即問丁當在丙內邪。丙外邪。若言丁在丙內。則有二說。俱不可通。何者。若言丁在甲丙元線之內。則如第一圖。丁在甲丙兩界之間矣。如此。即甲丁是甲丙之分。而云甲丙與甲丁等也。是全與其分等也。公論九若言丁在甲丙乙三角形之內邪。若言丁在丙內。則如第二圖。丁在甲丙乙之間矣。即合自丙至丁、作丙丁線。而乙丁丙、甲丁丙、又成兩三角形。次從乙丁引出至己。從乙丙引出至戊。則乙丁丙形之乙丁、乙丙、兩腰等者。其底線兩端之兩角、乙丁丙、乙丙丁。宜亦等也。其



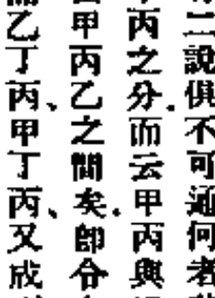


第八題

兩三角形。若相當之兩腰各等。兩底亦等。則兩腰間角必等。



解曰。甲乙丙、丁戊己兩三角形。其甲乙與丁戊、兩腰。甲丙、與丁己、兩腰各等。乙丙、與戊己、兩底亦等。題言甲、與丁、兩角必等。

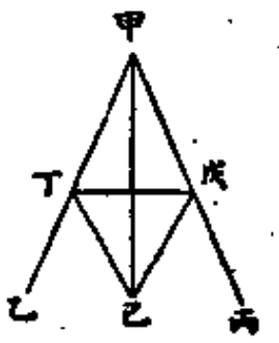


論曰。試以丁戊己形。加於甲乙丙形之上。問丁角在甲角上邪。否邪。若在上。即兩角等矣。公論八或謂不然。乃在於庚。即問庚當在丁戊線之內邪。或在三角頂之內邪。或在三角頂之外邪。皆依前論駁之。本篇

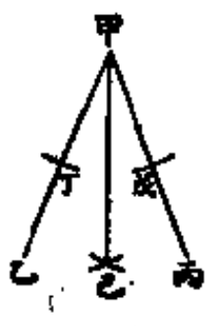
系本題止論甲丁角若旋轉依法論之即三角皆同可見凡線等則角必等不可疑也

第九題

有直線角求兩平分之



法曰乙甲丙角求兩平分之先於甲乙線任截一分爲甲丁本篇三次於甲丙亦截甲戊與甲丁等次自丁至戊作直線次以丁戊爲底立平邊三角形本篇爲丁戊己形末自己至甲作直線即乙甲丙角爲兩平分



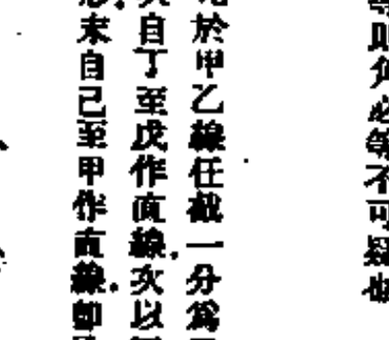
論曰丁甲己與戊甲己兩三角形之甲丁與甲戊兩線等甲己同是一線戊己與丁己兩底又等柯雷姆線等戊丁線作此三角形末篇則丁甲己與戊甲己兩角必等本篇九則乙甲丙角爲兩平分

第十題

一有界線求兩平分之

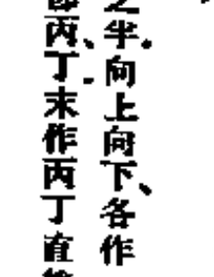
法曰甲乙線求兩平分先以甲乙爲底作甲乙丙兩邊等三角形本篇次以甲丙乙角兩平分之末篇得丙丁直線即分甲乙於丁

論曰丁己丙與戊己丙兩角形之己丁與己戊兩腰等而己丙同線丙丁與戊丙兩角亦等末篇丁己丙與戊己丙兩角亦等末篇九則丁丙己與戊丙己兩角必等夾等即是直角即是垂線界說十此謂三角形多兩角者次也



論曰丙丁乙丙丁甲兩三角形之丙乙丙甲兩腰等而丙丁同線甲丙丁乙丙丁兩角又等九末篇則甲丁與乙丁兩線必等四末篇

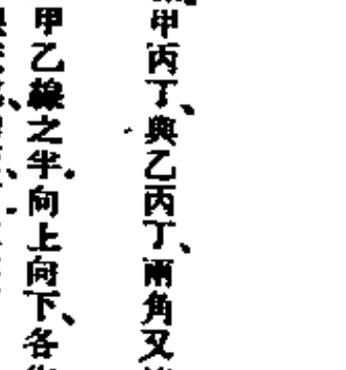
用法以甲爲心任用一度但須長於甲乙線之半向上向下各作一短界線次用元度以乙爲心亦如之兩界線交處即丙丁末作丙丁直線即分甲乙於戊



第十一題

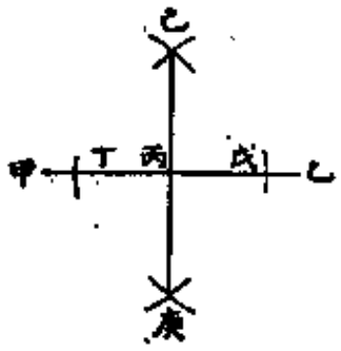
一直線任於一點上求作垂線

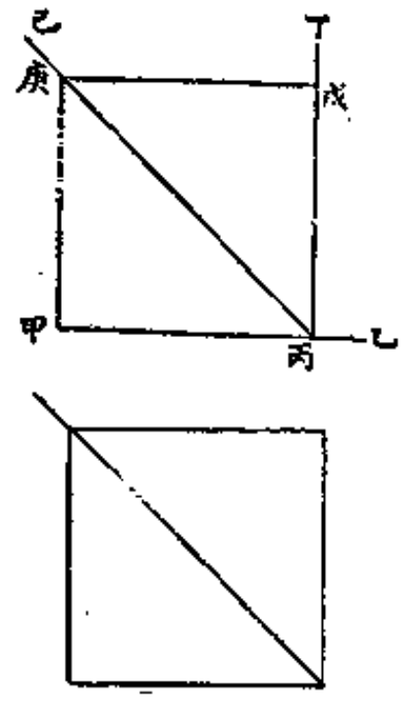
法曰甲乙直線任指一點於丙求丙上作垂線先於丙左右任用一度各截一界爲丁戊三末篇次以丁戊爲底作兩邊等角形一末篇爲丁己戊末自己至丙作直線即己丙爲甲乙之垂線



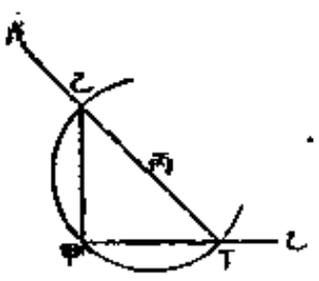
又用法於丙左右如上截取丁與戊即任用一度以丁爲心於丙上下方各作短界線次用元度以戊爲心亦如之則上交爲己下交爲庚末作己庚直線觀直線交於丙點即得是用法又爲容巧之法

增若甲乙線所欲立垂線之點乃在線末甲界上甲外無餘線可截則於甲乙線上任取一點爲丙如前法於丙上立丁丙垂線次以甲丙爲度於丁丙垂線上截戊丙線三末篇次於戊上如前法立垂線與己丙線相遇爲庚末自庚至甲作直線如所求

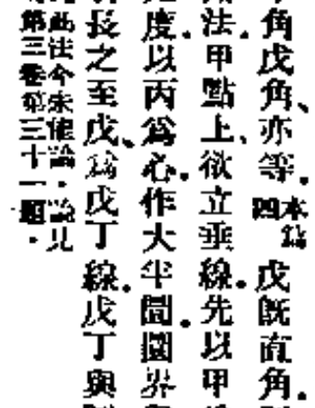


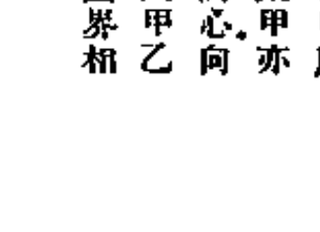


論曰。庚甲丙、與庚丙戊兩角形之甲丙、丙庚兩線既等。庚丙同線。戊丙庚、與甲丙庚、兩角又等。即甲庚、戊庚兩線必等。本篇四而對同邊之甲角戊角、亦等。本篇四戊既直角。則甲亦直角。是甲庚爲甲乙之垂線。界說十用法。甲點上、欲立垂線。先以甲爲心。向元線上方。任抵一界。作丙點。次用元度。以丙爲心。作大半圓。圓界與甲乙線相遇爲丁。次自丁至丙。作直線。引長之至戊。爲戊丁線。戊丁與圓界相遇爲己。末自己至甲。作直線。即所求。此法今宋儒論。論見第三卷第三十一題。



又用法。於甲乙線上。近甲、近乙。任取一點爲心。以丙爲界。作一圓界。於丙點、及相望處。各稍引長之。次於甲乙線上。視前心。或相望如前圖。或進或退。如後圖。任移一點爲心。以丙爲界。作一圓界。至與前圓交處得丁。末自丙至丁。作直線。得戊。若近界作垂線。無可截取。亦用此法。





第十二題

有無界直線。線外有一點。求於點上作垂線。至直線上。

法曰。甲乙線外有丙點。求從丙作垂線至甲乙。先以丙爲心。作一圓。令兩交於甲乙線。爲丁爲戊。次從丁戊、各作直線。即丙己、爲甲乙之垂線。

論曰。試於乙上作垂線。爲戊乙。本篇十一合戊乙丙、與戊乙丁、兩直角等也。次於甲丁、甲乙戊、兩銳角。并之與戊乙丁直角等矣。次於甲乙丁、兩直角等也。公論十八次於甲丁己、加戊乙丙一直角。并此三角。定與戊乙丙、戊乙丁、乙戊、又加戊乙丙。并此銳、直、兩角。定與甲乙丙鈍角等也。次於甲乙戊、戊乙丙、銳、直、兩角。又加甲乙丁銳角。并此三角。定與甲乙丁、甲乙丙、銳、鈍、兩角等也。夫甲乙丁、甲乙戊、戊乙丙、三角、既與兩直角等。則甲乙丁、與甲乙丙、兩角。定與兩直角等。公論一

第十三題

一直線。至他直線上所作兩角。非直角。即等於兩直角。

解曰。甲線下至丙丁線。遇於乙。其甲乙丙、與甲乙丁、作兩角。題言此兩角、當是直角。若非直角。即是一銳一鈍。而并之等於兩直角。

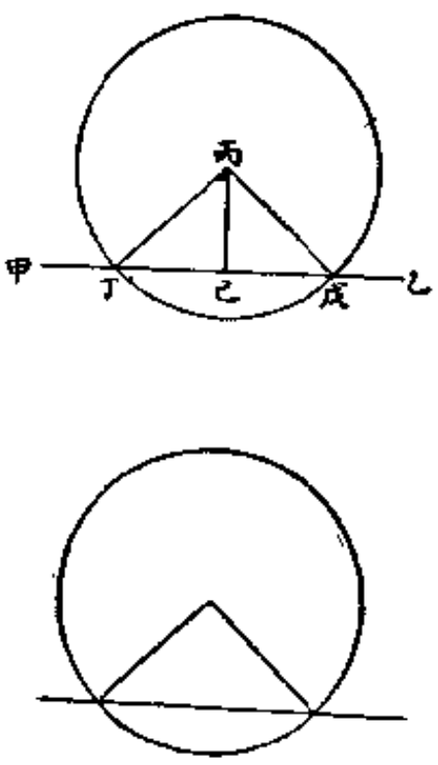
論曰。試於乙上作垂線。爲戊乙。本篇十一合戊乙丙、與戊乙丁、兩直角等也。次於甲乙丁、甲乙戊、兩銳角。并之與戊乙丁直角等矣。次於甲乙戊、戊乙丙、兩銳角。并之與戊乙丁直角等也。公論十八次於甲乙丁、加戊乙丙一直角。并此三角。定與戊乙丙、戊乙丁、又加戊乙丙。并此銳、直、兩角。定與甲乙丙鈍角等也。次於甲乙戊、戊乙丙、銳、直、兩角。又加甲乙丁銳角。并此三角。定與甲乙丁、甲乙丙、銳、鈍、兩角等也。夫甲乙丁、甲乙戊、戊乙丙、三角、既與兩直角等。則甲乙丁、與甲乙丙、兩角。定與兩直角等。公論一

第十四題

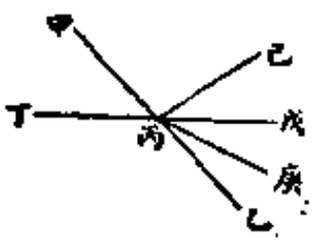
一直線。於線上一點。出不同方兩直線。偕元線、每旁作兩角。若每旁兩角、與兩直角等。則後出兩線、爲一直線。

解曰。甲乙線。於丙點上、左出一線、爲丙丁。右出一線、爲丙戊。若甲丙戊、甲丙丁、兩角、與兩直角等。題言

用法。以丙爲心。向直線兩處。各作短界線。爲甲、爲乙。次用元度。以甲爲心。向丙點相望處。作短界線。乙爲心亦如之。兩界線交處、爲丁。末自丙至丁、作直線。則丙戊爲垂線。



丁丙、與丙戊、是一直線。

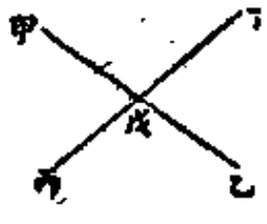


論曰、如云不然、令別作一直線、必從丁而更引出一線、或離戊而上、爲丁丙己、或離戊而下爲丁丙庚也、若上於戊、則甲丙線、至丁丙己直線上、爲甲丙戊、甲丙己兩角、與甲丙己、甲丙丁兩角亦等矣、試減甲丙丁角、而以甲丙戊、與甲丙己兩角較之、果相等乎、（公論三）夫甲丙己、本小於甲丙戊、而爲其分、今曰相等、是全與其分等也、（公論九）若下於戊、則甲丙線、至丁丙庚直線上、爲甲丙庚、甲丙丁兩角、與甲丙戊、甲丙丁兩角亦等矣、試減甲丙丁角、而以甲丙戊、與甲丙庚兩角較之、果相等乎、（公論三）夫甲丙庚、本小於甲丙戊、而爲其分、今曰相等、是全與其分等也、（公論九）兩者皆非、則丁丙戊、是一直線、

第十五題

凡兩直線相交作四角、每兩交角必等、

解曰、甲乙與丙丁兩線相交於戊、題言甲戊丙、與丁戊乙、兩角、與甲戊丁、與丙戊乙、兩角、各等、



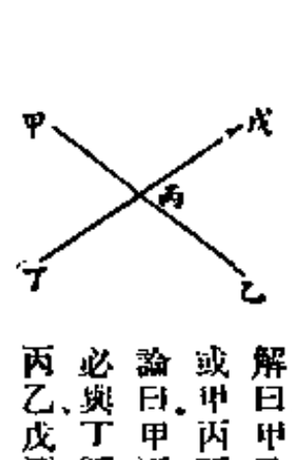
論曰、丁戊線、至甲乙線上、則甲戊丁、丁戊乙、兩角、與兩直角等、（本篇十三）甲戊線、至丙丁線上、則甲戊丙、丙兩角等、（公論十）試減同用之甲戊丁角、其所存丁戊乙、甲戊丙兩角必等、（公論三）又丁戊線、至甲乙線上、則甲戊丁、丁戊乙兩角、與兩直角等、（本篇十三）如此、即丁戊乙甲戊丁兩角、亦與丁戊乙、丙戊乙兩角等、（本篇十三）如此、即甲戊丁、丁戊乙兩角、與丙戊乙、丁戊乙兩角等、（公論十）試減同用之丁戊乙角、其所存甲戊丁、丙戊乙兩角必等、

第十六題

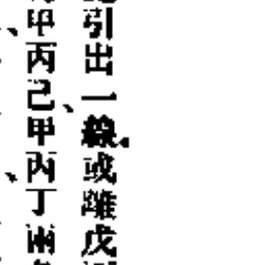
凡三角形之外角、必大於相對之各角、

解曰、甲乙丙角形、自乙甲線、引之至丁、題言外角丁甲丙、必大於相對之內角甲乙丙、甲丙乙、

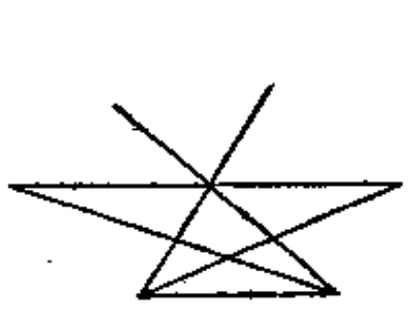
論曰、欲顯丁甲丙角、大於甲丙乙角、試以甲丙線、兩平分於戊、（本篇十）次自乙至戊作直線、引長之、從戊外截取戊己、與乙戊等、（本篇三）次



自甲至丙、兩



第十六題



凡兩直線相交作角、必有一系、二系、增題推顯兩直線相交、於中點上作四角、與四直角等、

解曰、甲乙線內取丙點、出丙丁、丙戊、兩線、而所作甲丙戊、丁丙乙、兩交角等、

論曰、甲丙戊角、既與丁丙乙角等、每加一戊丙乙角、即甲丙戊、戊丙乙兩角、必與丁丙乙、戊丙乙、兩角等、（公論二）而甲丙戊、戊丙乙、與兩直角等、（本篇十三）則丁丙乙、戊丙乙、亦與兩直角等、是戊丙丁爲一直線、（本篇十四）

第十七題

凡三角形之每兩角、必小於兩直角、

解曰、甲乙丙角形、題言甲乙丙、甲丙乙、兩角、與甲乙丙角、甲乙丙角、與兩直角、皆小於兩直角、

論曰、試用兩邊線丙甲、引出至戊、丙乙、引出至丁、即甲乙丁外角、

大於相對之甲丙乙內角矣。十六 此兩率者。每加一甲乙丙角。則甲乙丁、甲乙丙。必大於甲丙乙、甲乙丙矣。公論四 夫甲乙丁、甲乙丙、與兩直角等也。十三 則甲丙乙、甲乙丙、小於兩直角也。餘二倣此。

第十八題

凡三角形。大邊對大角。小邊對小角。

解曰。甲乙丙角形之甲丙邊。大於甲乙邊。乙丙邊。題言甲乙丙角、大於乙丙甲角、乙甲丙角。

論曰。甲丙邊大於甲乙邊。卽於甲丙線上、截甲丁、與甲乙等。三 自乙至丁作直線。則甲乙丁、兩角等矣。五 夫甲丁乙角者。乙丙丁角形之外角。必大於相對之丁丙乙角。而況甲乙丙、又函甲乙丁於其中。不又大於甲丙乙乎。如乙丙邊、大於甲乙邊。則乙甲丙角、亦大於甲丙乙角。依此推顯。

第十九題

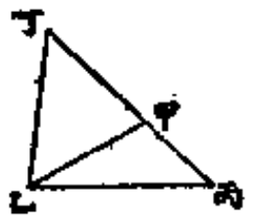
凡三角形。大角對大邊。小角對小邊。

解曰。甲乙丙角形。乙角大於丙角。題言對乙角之甲丙邊、必大於對丙角之甲乙邊。

論曰。如云不然。令言或等、或小。若言甲丙與甲乙等。則甲丙乙角、宜與甲乙丙角等矣。五 何設乙角大於丙角也。若言甲丙小於甲乙。則甲丙邊、對甲乙丙大角。宜大。十八 又何言小也。如甲角大於丙角。則乙丙邊大於甲乙邊。依此推顯。

第二十題

凡三角形之兩邊。幷之必大於一邊。



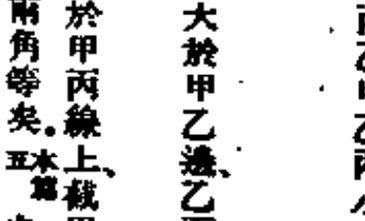
解曰。甲乙丙角形。題言甲丙、甲乙邊。幷之必大於乙丙邊。甲丙、丙乙。幷之必大於甲乙。

論曰。試於丙甲邊引長之。以甲乙爲度。截取甲丁。三 自丁至乙。作直線。令甲丁、甲乙兩腰等。而甲丁乙、甲乙丁兩角亦等。五 卽丙乙丁角、大於甲乙丁角也。豈不大於乙丙邊、對丙丁乙小角者乎。十九 又丙甲乙、甲丙兩邊。幷必大於乙丙邊也。餘二倣此。

第二十一題

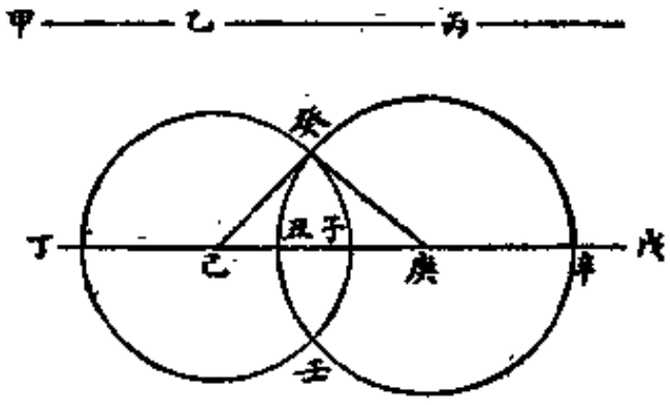
凡三角形。於一邊之兩界、出兩線。復作一三角形。在其內。則內形兩腰。幷之必小於相對兩腰。而後兩線所作角。必大於相對角。

解曰。甲乙丙角形。於乙丙邊之兩界、各出一線。遇於丁。題言丁丙、丁乙兩線幷。必小於甲乙、甲丙幷。而



乙丁丙角。必大於乙甲丙角。

論曰。試用內一線引長之。如乙丁、引之至戊。卽乙甲戊角形之乙甲、甲戊、兩線幷。必大於乙戊、戊丙幷矣。公論四 又戊丁丙角形之戊丁、丁丙兩線幷。必大於丁丙線也。此二率者。每加一丁乙線。則戊丁、戊丙、丁乙幷。必大於丁丙、丁乙幷矣。公論四 夫乙甲甲戊、戊丙、既大於乙戊、戊丙。豈不更大於丁丙、丁乙乎。末論二十 又乙甲戊角形之丙戊丁外角。大於相對之乙甲戊內角。十六 卽丁戊丙角形之乙丁丙外角。亦大於相對之丁戊丙內角矣。而乙丁



第二十二題

用三直線。求作三角形。其每兩線幷。大於一線也。

法曰。甲、乙、丙、三線。其第一、第二線幷。大於第三線。若兩線比第三線。或等或小。（卽不能作三角形。見本篇二十。）求作三角形。先任作丁戊線。長於三線幷。次以甲爲度。從丁截取丁己線。三 次以乙爲度。從己截取己庚線。次以丙爲度。從庚截取庚辛線。次以己爲心。丁爲界。作丁壬癸圜。以庚爲心。辛爲界。作辛壬癸圜。其兩圜相遇。下爲壬。上爲癸。末以庚己爲底。作癸庚、癸己兩直線。卽得己癸庚三角形。（用壬亦可作若干壬癸線。）

論曰。此角形之丁己、己癸線。皆同圜之半徑等。（界說十五） 則己癸與甲等。庚辛、庚癸、線。亦皆同圜之半徑等。則庚癸與內等。己庚、元以乙爲度。則角形三線、與所設三線等。

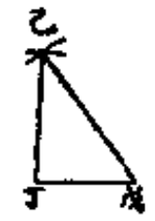
用法。任以一線爲底。以底之一界爲心。第二線爲度。向上作短界線。次以又一界爲心。第三線爲度。向上作短界線。兩界線交。向下作兩腰。如所求。

若設一三角形。求別作一形、與之等。亦用此法。

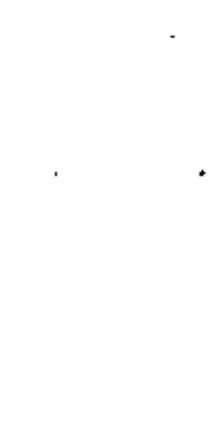
第二十三題

一直線。任於一點上。求作一角。與所設角等。

法曰。甲乙線。於丙點求作一角。與丁戊己角等。先於戊丁線。任取一點。爲庚。於戊己線。任取一點。爲辛。自庚至辛作直線。次依甲乙線。作丙壬癸角形。與戊庚辛角形等。（本篇廿二）即丙壬丙癸兩腰。與戊庚戊辛兩腰等。壬癸底與庚辛底。又等。則丙角與戊角必等。（本篇八）



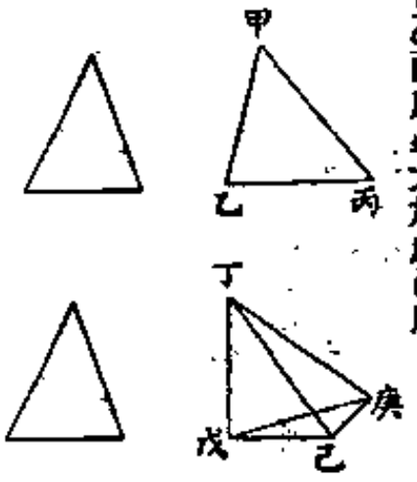
庚底。令在戊己底上。邪抑同在一線。邪抑在其下。邪若在上。即如第二圖。自己至庚作直線。則丁庚己角形之丁庚丁己兩腰等。而丁庚己與丁己庚兩角亦等矣。（本篇五）夫戊庚己角。與丁庚己角。亦必小於相等之丁己庚。而丁己庚又戊己庚角之分。則戊庚己小角之戊己腰。必小於對戊己庚大角之戊庚腰也。（本篇十九）若戊己與戊庚兩底同線。即如第四圖。戊己乃戊庚之分。則戊己必小於戊庚也。（公論九）若戊庚在戊己之下。即如第六圖。自己至庚作直線。次引丁庚線出於壬。引丁己線出於辛。則丁庚丁己兩腰等。而辛己庚壬庚己兩外角亦等矣。（本篇五）夫戊庚己角。乃壬庚己角之分。必小於壬庚己。亦必小於相等之辛己庚。而辛己庚又戊己庚角之分。



第二十四題

兩三角形。相當之兩腰各等。若一形之腰間角大。則底亦大。

解曰。甲乙丙。與丁戊己兩角形。其甲乙與丁戊兩腰。甲丙與丁己兩腰各等。若乙甲丙角。大於戊丁己角。題言乙丙底必大於戊己底。



論曰。試依丁戊線。從丁點。作戊丁庚角。與乙甲丙角等。（本篇廿三）則戊丁庚角。大於戊丁己角。而丁庚腰在丁己之外矣。次截丁庚線。與丁己等。（本篇三）即丁庚。丁己俱與甲丙等。又自戊至庚作直線。是甲乙。與丁戊。甲丙與丁庚。腰線各等。乙甲丙。與戊丁庚兩角亦等。而乙丙。與戊庚兩底必等也。（本篇四）次問所作戊庚底。令在戊己底上邪。抑同在一線邪。抑在其下邪。若在上。即如第二圖。自己至庚作直線。則丁庚己角形之丁庚丁己兩腰等。而丁己庚與丁庚己兩角亦等矣。（本篇五）夫戊庚己角。與丁庚己角。亦必小於相等之丁己庚。而丁己庚又戊己庚角之分。則戊庚己小角之戊己腰。必小於對戊己庚大角之戊庚腰也。（本篇十九）若戊己與戊庚兩底同線。即如第四圖。戊己乃戊庚之分。則戊己必小於戊庚也。（公論九）若戊庚在戊己之下。即如第六圖。自己至庚作直線。次引丁庚線出於壬。引丁己線出於辛。則丁庚丁己兩腰等。而辛己庚壬庚己兩外角亦等矣。（本篇五）夫戊庚己角。乃壬庚己角之分。必小於壬庚己。亦必小於相等之辛己庚。而辛己庚又戊己庚角之分。則戊庚己小角之戊己腰。必小於對戊己庚大角之戊庚腰也。（本篇十九）是三戊己。皆小於等戊庚之乙丙。（本篇四）也。

第二十五題

兩三角形。相當之兩腰各等。若一形之底大。則腰間角亦大。

解曰。甲乙丙。與丁戊己兩角形。其甲乙與丁戊。甲丙與丁己。兩腰各等。若乙丙底大於戊己底。題言乙甲丙角。大於戊丁己角。

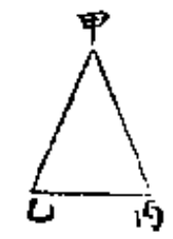
論曰。如云不然。令言或小。或等。若言等。則兩形之兩腰各等。腰間角又等。（本篇四）何設乙丙底大也。若言小。（本篇廿四）何設乙丙底大也。

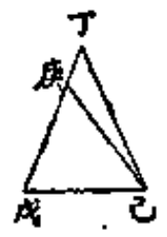
第二十六題　二支

兩三角形。有相當之兩角等。及相當之一邊等。則餘兩邊必等。餘一角亦等。

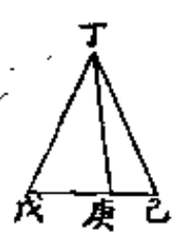
其一邊。不論在兩角之內。（及一）角之對。

先解一邊在兩角之內者。曰。甲乙丙角形之甲乙丙。甲丙乙。兩角。與丁戊己角形之丁戊己。丁己戊。兩角。各等。在兩角內之乙丙邊。與戊己邊。又等。題言甲乙。與丁戊。甲丙與丁己。兩邊。各等。而乙甲丙角。與戊丁己角亦等。





論曰。如云兩邊不等。而丁戊、大於甲乙。令於丁戊線。截取庚戊、與甲乙等。（本篇三）次自庚至己作直線。即庚戊己角形之庚戊、戊己、兩邊。宜等。（本篇四）而庚己戊角、與甲丙乙角、元等。則甲丙、與庚己、宜等。（本篇四）既設丁己戊、與甲丙乙、兩角等。今又言庚己戊、與丁己戊、亦等。公論九）以此見兩邊必等。兩邊既等。則餘一角亦等。



後解相等邊、不在兩角之內、而在一角之對者。曰。甲乙丙角形之乙角、丙角、與丁戊己角形之戊角、丁己戊角、各等。而對丙之甲乙邊、與對己之丁戊邊、又等。題言甲丙、與丁己、兩邊、丙乙、與己戊、兩邊、各等。而甲角、與戊丁己角、亦等。

論曰。如云兩邊不等。而戊己大於乙丙。令於戊己線。截取戊庚、與乙丙等。（本篇三）次自丁至庚作直線。即丁戊庚角形之丁戊、戊庚、兩邊。宜與甲乙、乙丙、兩邊等矣。夫乙角、與戊角、元等。（本篇四）而丁庚戊角、與甲丙乙角、宜亦等也。既設丁己戊、與甲丙乙、兩角等。是丁庚戊外角、與相對之丁己戊內角、等矣。（本篇十六）可乎。以此見兩邊必等。兩邊既等。則餘一角亦等。

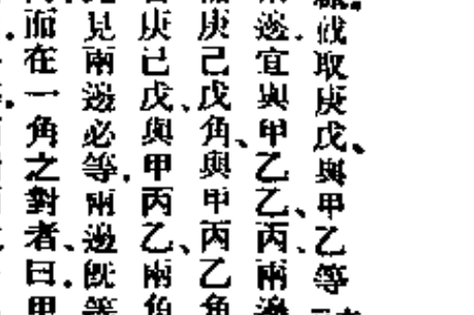
第二十七題

兩直線。有他直線交加其上。若內相對兩角等。即兩直線必平行。

解曰。甲乙、丙丁、兩直線。加他直線戊己。交於庚、於辛。而甲庚辛、與丁辛庚、兩角等。題言甲乙、丙丁、兩線

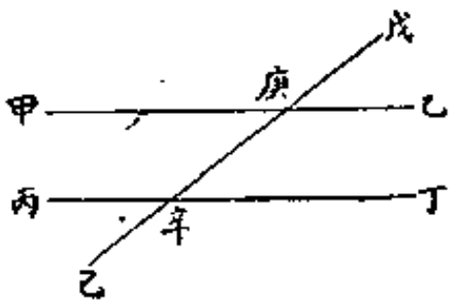
必平行。

論曰。如云不然。則甲乙、丙丁、兩直線。必至相遇於壬。而庚辛壬成三角形。則甲庚辛外角。宜大於相對之庚辛壬內角矣。（本篇十六）乃先設相等乎。若設乙庚辛角、與丙辛庚角等。亦依此論。



第二十八題　二支

兩直線。有他直線交加其上。若外角、與同方相對之內角等。或同方兩內角、與兩直角等。即兩直線必平行。



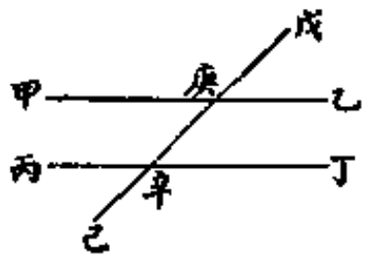
先解曰。甲乙、丙丁、兩直線。加他直線戊己。交於庚、於辛。其戊庚甲外角、與同方相對之庚辛丙內角等。（題言甲乙、丙丁、兩線必平行。論曰。乙庚辛角、與相對之內角丙辛庚等。（本篇十五）即兩直線必平行。後解曰。甲庚辛、丙辛庚、兩內角。與兩直角等。（本篇十七）戊庚甲、與乙庚辛、兩交角亦等。題言甲乙、丙丁、兩線必平行。

論曰。甲庚辛、丙辛庚、兩角與兩直角等。而甲庚戊、甲庚辛、兩角、亦與兩直角等。（本篇十三）試減同用之甲庚辛。即所存甲庚戊、與丙辛庚、等矣。既外角與同方相對之內角等。即甲乙、丙丁、必平行。（本篇）

第二十九題　三支

兩平行線。有他直線交加其上。則內相對兩角必等。外角與同方相對之內角亦等。同方兩內角、亦與兩直角等。

先解曰。此反前二題。故同前圖。有甲乙、丙丁、二平行線。加他直線戊己。交於庚、於辛。題言甲庚辛、與丁辛庚、內相對兩角必等。



論曰。如云不然。而甲庚辛、大於丁辛庚。則丁辛庚、加辛庚乙。宜小於辛庚甲、加辛庚乙矣。公論四。夫辛庚甲、乙元與兩直角等。本篇十三。惟如彼論。則丁辛庚、辛庚乙、兩角、小於兩直角。而甲乙、丙丁、兩直線。向乙丁行。必相遇也。十一公論。可謂平行線乎。

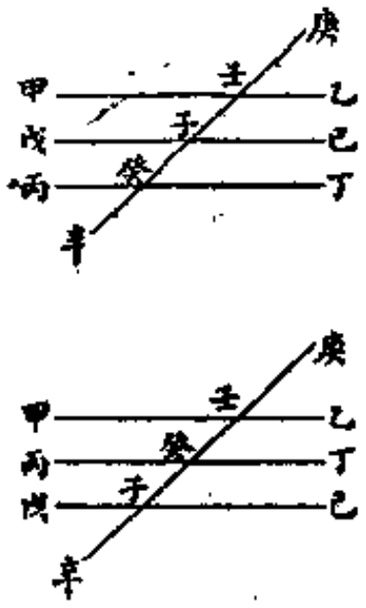
次解曰。戊庚甲外角、與同方相對之庚辛丙內角、等。

論曰。乙庚辛、與相對之丙辛庚、兩內角等。本篇則乙庚辛交角相等之戊庚甲、本篇十五與丙辛庚、必等。一公論後解曰。甲庚辛、丙辛庚、兩內角、與兩直角等。

論曰。戊庚甲、與庚辛丙、兩角既等。本篇而每加一甲庚辛角。必等。二公論夫甲庚辛、戊庚甲、本與兩直角等。十三則甲庚辛、丙辛庚、兩內角、亦與兩直角等。

第三十題

兩直線。與他直線平行。則元兩線亦平行。



解曰。此題所指線。在同面者。不同面線。後別有論。如甲乙、丙丁、兩直線。各與他線戊己平行。題言甲乙、與丙丁、亦平行。

論曰。試作庚辛直線。交加於三直線。甲乙於壬。戊己於子。丙丁於癸。其甲乙、與戊己、既平行。即甲壬子、與相對之己子壬、兩內角等。本篇廿九丙丁、與戊己、既平行。即丁癸子內角、與己子壬外角、亦等。本篇廿九丁癸子、與甲壬子、亦爲相對之內角。亦等。一公論而甲乙、丙丁、爲

論曰。戊己、乙丙、兩線。有甲丁線聯之。其所作戊甲丁、與甲丁乙、相對之兩內角等。即平行線。本篇廿七。

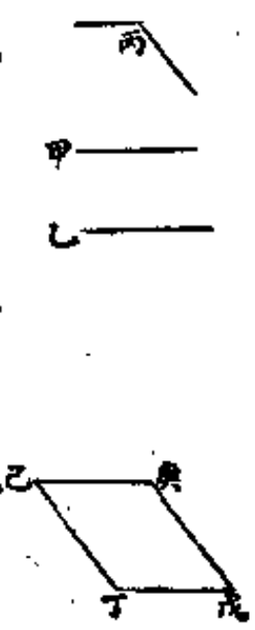
增。從此題生一用法。設一角。兩線。求作有法四邊形。有角與所設角等。兩兩邊線、與所設線等。

法曰。先作己丁戊角。與丙等。次截丁戊線。與甲等。己丁線。與乙等。末依丁戊平行、作己庚。依己丁平行、作庚戊。即所求。

論曰。戊己、乙丙、兩線。有甲丁線聯之。其所作戊甲丁、與甲丁乙、相對之兩內角等。即平行線。本篇廿七。

增。從此題生一用法。設一角。兩線。求作有法四邊形。有角與所設角等。兩兩邊線、與所設線等。

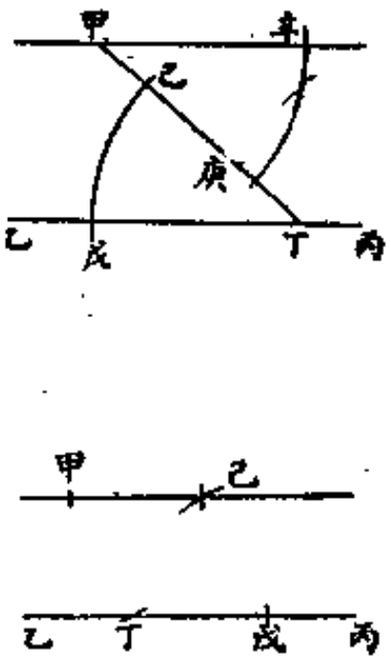
法曰。先作己丁戊角。與丙等。次截丁戊線。與甲等。己丁線。與乙等。末依丁戊平行、作己庚。依己丁平行、作庚戊。即所求。



本題用法。於甲點求作直線。與乙丙平行。先作甲丁線。次以丁爲心。任作戊己圜界。稍長於戊己。次取戊己圜界爲度。於庚辛圜界截取庚辛。末自甲至辛作直線。各引長之。即所求。

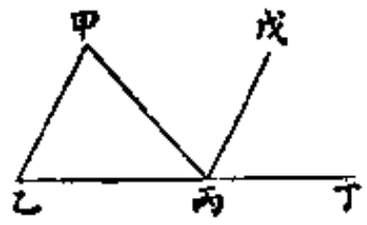
又用法。以甲點爲心。於乙丙線近乙處。任指一點作短界線。爲丁。次用元度。以丁爲心。截取一分。作短界線。爲戊。次用元度。以戊爲心。向上與甲平處。作短界線。又用元度。以甲爲心。向庚辛線後兩界線交處。爲己。自甲至己。作直線。各引長之。即所求。

第三十二題



凡三角形之外角、與相對之內兩角幷、等。凡三角形之內三角幷、與兩直角等。

先解曰甲乙丙角形試從乙丙邊引至丁題言甲丙丁外角與相對之內兩角甲乙幷等



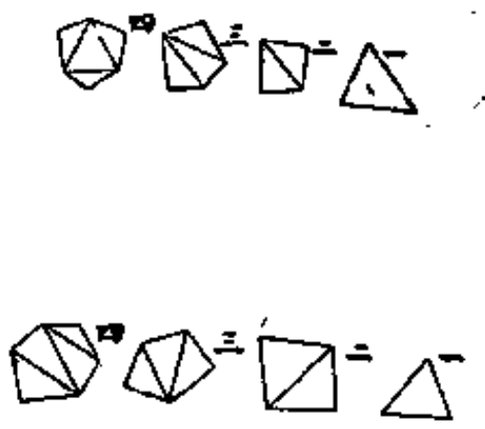
論曰試作戊丙線與甲乙平行（本篇三十一）令甲丙爲甲乙戊內之交加線則乙甲丙角與相對之甲丙戊角等（本篇廿九）又乙丁線與兩平行線相遇則戊丙丁外角與相對之甲乙丙內角等（本篇廿九）既甲丙戊與乙甲丙等而戊丙丁與甲乙丙又等則甲丙丁外角與內兩角甲乙幷等矣

後解曰甲乙丙三角幷與兩直角等

論曰既甲丙丁角與甲乙兩角幷等更於甲丙丁加甲丙乙則甲丙丁甲丙乙幷元與兩直角等（本篇十三）則甲乙丙內三角幷亦與兩直角等

增從此推知凡第一形當兩直角第二形當四直角第三形當六直角自此以上至於無窮每命形之數倍之爲所當直角之數（凡一線二線不能爲形三邊爲第一形四邊爲第二形五邊爲第三形六邊爲第四形做此以至無窮）又視每形邊數減二邊即所存邊數是本形之數

論曰如下四圖第一形三邊減二邊存一邊即是本形一數倍之當兩直角（本篇卅二）第二形四邊減二邊存二邊即是本形二數倍之當四直角欲顯此理試以第二形作一對角線成兩三角形每形當兩直角幷之則當四直角矣第三形五邊減二邊存三邊即是本形三數倍之當六直角欲顯此理試以第三形作兩對角線成三三角形每形當兩直角幷之亦當六直角矣其餘彼此推顯以至無窮



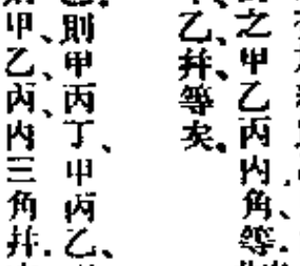
又一法每形視其邊數每邊當兩直角而減四直角其存者即本形所當直角

論曰欲顯此理試於形中任作一點從此點向各角俱作直線令每形所分角形之數如其邊數每一分形三角當二直角（本篇卅二）其近點之處不論幾角皆當四直角（本篇十五）之系次減近點諸角即是減四直角其存者則本形所當直角如上第四形六邊中間任指一點從點向各角分爲六三角形每一分形三角六形共十八角今於近點處減當四直角之六角所存近邊十二角當八直角（本篇卅二）

一系凡諸種角形之三角幷俱相等（本篇卅二增）

二系凡兩腰等角形若腰間直角則餘兩角每當直角之半腰間鈍角則餘兩角俱小於半直角腰間銳角則餘兩角俱大於半直角

三系平邊角形每角當直角三分之二

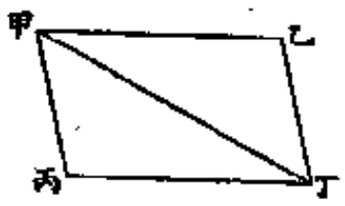


四系平邊角形若從一角向對邊作垂線分爲兩角形此分形各有一直角在垂線之下兩旁則垂線之上兩旁角每當直角三分之一其餘兩角每當直角三分之二

增從三系可分一直角爲三平分其法任於一邊立平邊角形次分對直角一邊爲兩平分從此邊對角作垂線即所求如上圖甲乙丙直角求三分之乙戊直線

第三十三題

兩平行相等線之界有兩線聯之其兩線亦平行亦相等

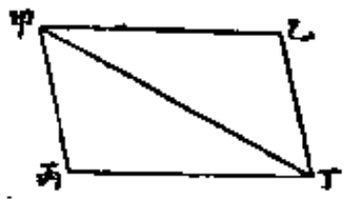


解曰甲乙丙丁兩平行相等線有甲丙乙丁兩線聯之題言甲丙乙丁兩線亦平行相等線

論曰試作甲丁對角線爲甲乙丙丁之交加線即乙甲丁丙丁甲相對兩內角等（本篇廿九）又甲丁線上下兩角形之甲乙丙丁兩邊既等甲丁同邊則對乙甲丁角之乙丁線與對丙丁甲角之甲丙線亦等（本篇廿九）而乙丁甲與丙甲丁兩角亦等也（本篇四）此兩角者甲丙乙丁之內相對角也兩角既等則甲丙乙丁兩線必平行（本篇廿七）

第三十四題

凡平行線方形每相對兩邊線各等每相對兩角各等對角線分本形兩平分



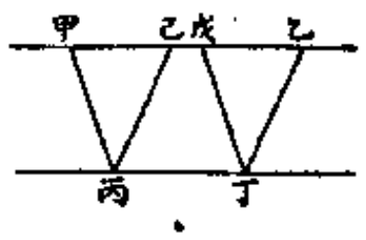
解曰甲乙丁丙平行方形（界說三十五）題言甲乙與丙丁兩線甲丙與乙丁兩線各等又言乙與丙兩角乙甲丙與丙丁乙兩角各等又言若作甲丁對角線即分本形爲兩平分

論曰甲乙與丙丁既平行則乙甲丁與丙丁甲相對之兩內角等（本篇廿九）甲丙與乙丁既平行則乙甲丁與丙丁甲相對之兩內角等（本篇廿九）甲丙與乙

丁、既平行、則乙丁甲、與丙甲丁、相對之兩內角等。本篇廿九　甲乙丁角形之乙甲丁、乙丁甲、兩角、與甲丁丙角形之丙丁甲、丙甲丁、兩角、既各等。甲丁同邊、則甲乙、與丙丁、甲丙、與乙丁、俱等也。而丙角與相對之乙角、亦等矣。本篇廿六　又乙丁甲角加丙丁甲角、與丙甲丁角、加乙甲丁角、既等、卽乙甲丙、與丙甲丁、相對兩角、亦等也。公論二　又甲乙丁、甲丁丙、兩角形之甲乙、乙丁、兩邊、與丁丙、丙甲、兩邊各等。腰間之乙角、與丙角、亦等。則兩角形必等。本篇四　而甲丁線、分本形爲兩平分。

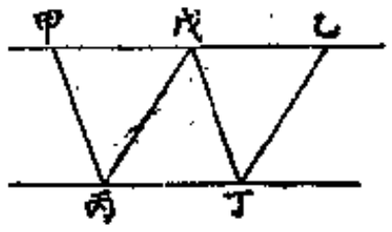
第三十五題

兩平行方形、若同在平行線內、又同底、則兩形必等。



解曰。甲乙、丙丁、兩平行線內、有丙丁戊甲、與丙丁乙己、兩平行方形。同丙丁底。題言此兩形等。等者不謂腰等、角等、先論曰。設己在甲戊之內。其丙丁戊甲、與丙丁乙己、皆平行方形。丙丁同底。則甲戊、與丙丁、己乙、與丙丁、各相對之兩邊各等。本篇三四　而甲戊、與己乙、亦等。公論一　試於甲戊、己乙、兩線、各減己戊、卽甲己、與戊乙、亦等。公論三　而甲丙、與戊丁、元等。本篇三四　乙戊丁外角、與己甲丙內角、又等。本篇廿九　則乙戊丁、與己甲丙、兩角形必等矣。本篇四　次於兩角形、每加一丙丁戊己、無法四邊形、則丙丁戊甲、與丙丁乙己、兩平行方形等也。公論二

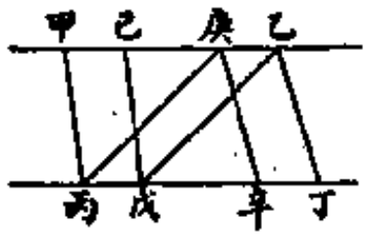
次論曰。設己、戊、同點。依前甲戊、與戊乙等。乙戊丁、與戊甲丙、兩角形等。本篇四　而每加一戊丁丙角形、則丙丁戊甲、與丙丁乙戊、兩平行方形必等。公論二



後論曰。設己點在戊之外。而丙己、與戊丁、兩線交於庚。依前甲戊、與己乙、兩線等。而每加一戊己線。卽戊乙、與甲己、兩線亦等。公論二　因顯己甲丙、與乙戊丁、兩角形亦等。本篇四　次每減一己戊庚角形、則所存戊庚丙甲、與乙己庚丁、兩無法形每加一庚丁丙角形、則丙丁戊甲、與乙丙丁己、兩平行方形必等。公論二

第三十六題

兩平行線內、有兩平行方形、若底等、則形亦等。

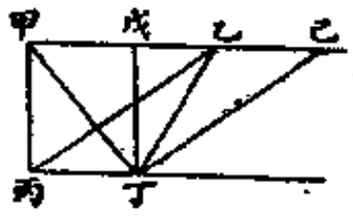


解曰。甲乙、丙丁、兩平行線內、有甲丙戊己、與庚辛丁乙、兩平行方形。同底等。題言兩形亦等。

論曰。試自丙至庚、戊至乙、各作直線相聯。其丙戊、庚乙、與丙戊、庚乙、亦等。本篇四　庚乙、與丙戊、既平行線。則庚丙、與乙戊、亦平行線。本篇三三　庚辛丁乙、兩平行方形。而丙庚乙戊、兩平行方形。同庚乙底。則庚辛丁乙、與丙庚乙戊、兩平行方形、亦等。本篇三五　既補。則庚辛丁乙、與甲丙戊己、亦等。公論一

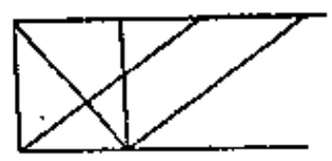
第三十七題

兩平行線內、有兩三角形、若同底、則兩形必等。



解曰。甲乙、丙丁、兩平行線內、有甲丙丁、乙丙丁、兩角形。同丙丁底。題言兩形必等。

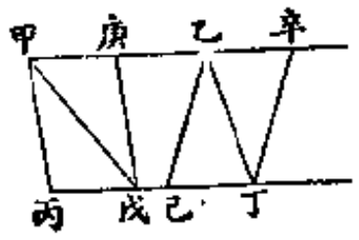
論曰。試自丁至戊、作直線。與甲丙平行。次自丁至己、作直線。與乙丙平行。本篇三一　夫甲丙丁戊、乙丙丁己、兩平行方形。在甲乙、丙丁、兩平行線內。同丙丁底。既等。本篇三五　則甲丙丁角形、爲甲丙丁戊方形之半。乙丙丁角形、爲乙丙丁己方形之半者。甲丁乙丁、兩對角線、平分兩方形。見本篇末四。亦等。公論七。



第三十八題

兩平行線內。有兩三角形。若底等。則兩形必等。

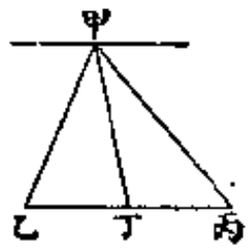
解曰。甲乙、丙丁、兩平行線內。有甲丙戊、與乙己丁、兩角形。而丙戊、與己丁、兩底等。題言兩形必等。



論曰。試自庚至戊辛至丁。各作直線。與甲丙、乙己、平行。（本篇卅一）其甲丙戊庚、與乙己丁辛、兩平行方形既等。（本篇卅四）亦等。（公論七）兩方形之半者、（本篇卅四）亦等。（公論七）

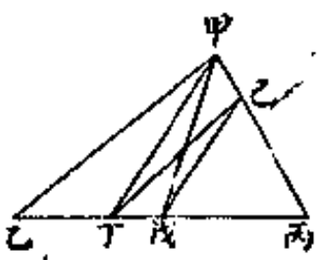
增。凡角形。任於一邊。兩平分之。向對角作直線。即分本形爲兩平分。

論曰。甲乙丙角形。試以乙丙邊兩平分於丁。（本篇十）自丁至甲作直線。即甲丁乙、甲丁丙、兩角形。在兩平行線、分本形爲兩平分。何者。試於甲角上作直線。與乙丙平行。（本篇卅一）則甲乙丁、甲丁丙、兩角形。在兩平行線內。兩底等。兩形亦等。（本題）



二增題。凡角形。任於一邊。任作一點。求從點分本形、爲兩平分。

法曰。甲乙丙角形。從丁點求兩平分。先自丁至相對甲角、作甲丁直線。次平分乙丙線於戊。（本篇十）作戊己線。與甲丁平行。（本篇卅一）末作己丁直線。即分本形爲兩平分。

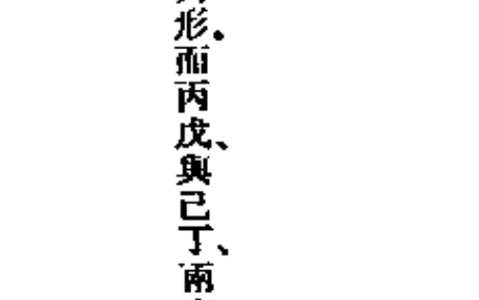


論曰。試作甲戊直線。即甲戊己、己丁戊、兩角形。在兩平行線內。同己戊底者。等。而每加一己戊丙形。則己丁丙、亦甲乙丙之半。（本題增）

第三十九題

兩三角形。其底同。其形等。必在兩平行線內。

解曰。甲乙丙、與丁丙乙、兩角形之乙丙底同。其形復等。題言在兩平行線內者。蓋云自甲、至丁、作直線。必與乙丙平行。

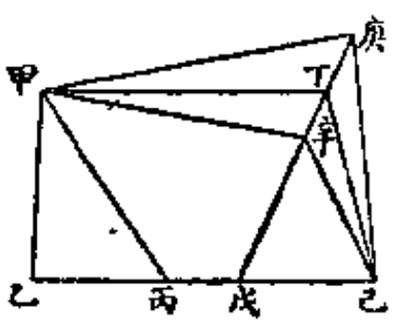


論曰。如云不然。令從甲別作直線。與乙丙平行。（本篇卅一）必在甲丁之上。或在其下矣。設在上。爲甲戊。而乙丁線、引出至戊。即作戊丙直線。是甲乙丙、與戊丙乙、兩角形等。（本篇卅七）夫甲乙丙、與丁丙乙、既等。而與戊丙乙、復等。是全與其分等也。（公論九）設在甲丁下。爲甲己。即作己丙直線。是己丙乙、與丁丙乙、亦等。

如前駁之。

第四十題

兩三角形。其底等。其形等。必在兩平行線內。



解曰。甲乙丙、與丁戊己、兩角形之乙丙、與戊己、兩底等。其形亦等。題言在兩平行線內者。蓋云自甲至丁作直線。必與乙戊平行。

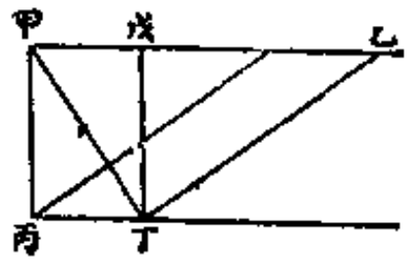
論曰。如云不然。令從甲別作直線。與乙戊平行。（本篇卅一）必在甲丁之上。或在其下矣。設在上。爲甲庚。而戊丁線、引出至庚。即作庚己直線。是甲乙戊、與庚戊己、兩角形等矣。（本篇三八）夫甲乙戊、與丁戊己、既等。而與庚戊己、復等。是全與其分等也。（公論九）設在甲丁下。爲甲辛。即作辛己直線。是辛戊己、與丁戊己、亦等。如前駁之。

第四十一題

兩平行線內。有一平行方形。一三角形。同底。則方形倍大於三角形。

解曰。甲乙、丙丁、兩平行線內。有甲丙丁戊方形。乙丁丙角形。同丙丁底。題言方形倍大於角形。

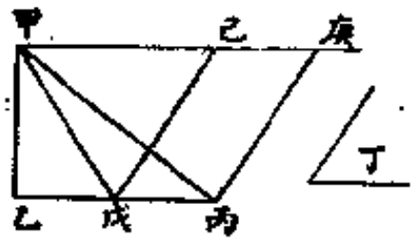
論曰。試作甲丁直線。分方形爲兩平分。則甲丙丁、與乙丁丙、兩角形等矣。（本篇卅三）必倍大於乙丁丙。



第四十二題

有三角形、求作平行方形、與之等、而方形角、有與所設角等。

法曰、設甲乙丙角形、丁角、求作平行方形、與甲乙丙角形等、而有丁角、先分一邊、爲兩平分、如乙丙邊、平分於戊、（本篇十）次作丙戊己角、與丁角等、（本篇廿三）次自甲作直線、與乙丙平行、（本篇卅一）而與戊己線遇於己、末自丙作直線、與戊己平行、爲丙庚、（本篇卅一）而與甲己線遇於庚、則得己戊丙庚平行方形、與甲乙丙角形等。

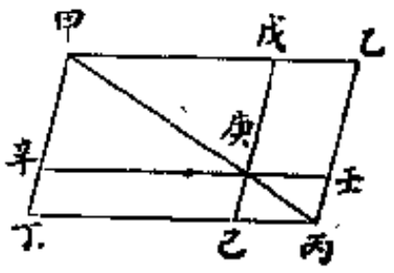


論曰、試自甲至戊、作直線、其甲戊丙角形、與己戊丙庚平行方形、在兩平行線內、同底、則己戊丙、倍大於甲戊丙矣、（本篇四一）夫甲乙丙、亦倍大於甲戊丙、（八增篇首）卽與己戊丙庚等。（公論六）

第四十三題

凡方形對角線旁、兩餘方形、自相等。

解曰、甲乙丙丁方形、有甲丙對角線、題言兩旁之乙壬庚戊、與庚己丁辛兩餘方形、（界說廿六）必等。



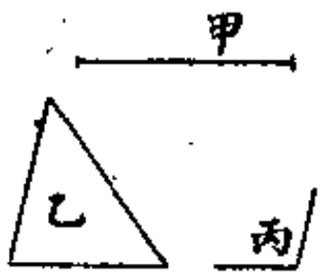
論曰、甲乙丙、甲丙丁兩角形等、（本篇廿四）甲戊庚、甲庚辛、兩角形亦等、（本篇廿四）而於甲乙丙、減甲戊庚、於甲丙丁、減甲庚辛、則所存乙丙庚戊、與庚丙丁辛兩無法四邊形亦等矣、（公論三）又庚壬丙己角線方形之庚

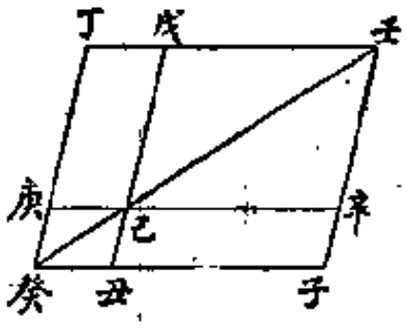
丙己、庚丙壬、兩角形等、（本篇三四）而於兩無法四邊形、每減其一、則所存乙壬庚戊、與庚己丁辛、兩餘方形、安得不等。（公論三）

第四十四題

一直線上、求作平行方形、與所設三角形等、而方形角、有與所設角等。

法曰、設甲線、乙角形、丙角、求於甲線上、作平行方形、與乙角形等、而有丙角、先作丁戊己庚平行方形、與乙角形等、（本篇四二）次於庚己線、引長之、作己辛線、與甲等、次作辛壬線、與戊己平行、（本篇三一）次於丁戊引長之、與辛壬線遇於壬、次自壬至己、作對角線、引出之、又自丁庚引長之、與對角線遇於癸、次自癸作直線、與庚辛平行、又於壬辛引長之、與癸線遇於子、末於戊己引長之、至癸子線、得丑、卽己丑子辛平行方形、如所求。





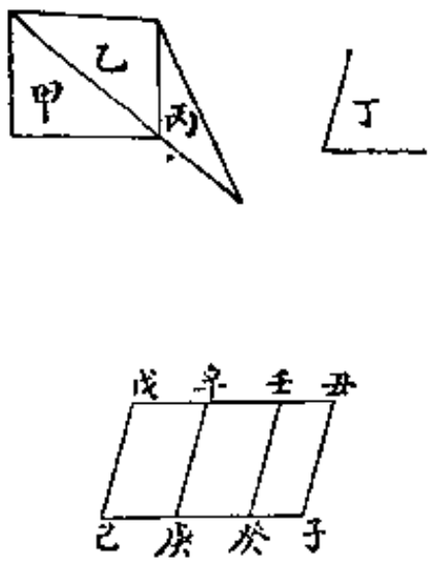
論曰、此方形之己辛線、與甲等、而辛己丑角、爲戊己庚之交角、（本篇十五）則與丙等、又本形與戊己庚丁、同爲餘方形、（本篇四三）則與乙角形等、

第四十五題

有多邊直線形、求作一平行方形、與之等、而方形角、有與所設角等。

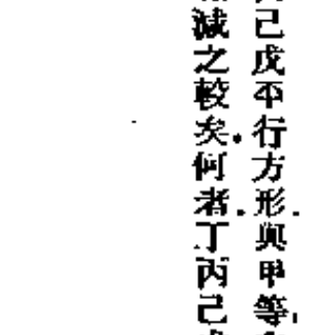
法曰、設甲乙丙五邊形、丁角、求作平行方形、與五邊形等、而有丁角、先分五邊形爲甲、乙、丙、三三角形、次作戊己庚辛平行方形、與甲等、而有丁角、（本篇四二）次於戊辛、己庚兩平行線、引長之、作庚辛壬癸平行

方形、與乙等、而有丁角、本篇四四　求復引前線、作壬癸子丑平行方形、與丙等、而有丁角、本篇四四　即此三形幷、爲一平行方形、與甲乙丙幷形等、而有丁角、白五以上、可至無窮、俱倣此法、



第四十五題

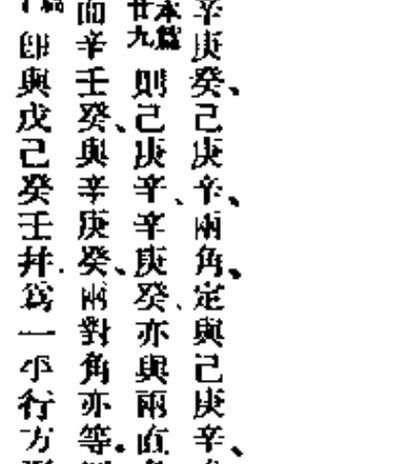
作一平行方形、與甲乙丙幷形等、而有丁角、白五以上、可至無窮、俱倣此法、



法曰、甲乙線上、求立直角方形、先於甲、乙兩界、各立垂線、爲丁甲、爲丙乙、皆與甲乙線等、本篇十一　次作丁丙線相聯、即甲乙丙丁爲直角方形、本篇四六　題言此形、與甲乙邊上、所作甲乙己庚、及甲丙邊上、所作甲丙辛壬、兩直角方形幷等、

論曰、甲乙丙角形、於對乙甲丙直角之乙丙邊上、作乙丙丁戊直角方形、本篇四六　題言此形、與甲乙邊上、所作甲乙己庚、及甲丙邊上、所作甲丙辛壬、兩直角方形幷等、

論曰、試從甲作甲癸直線、與乙戊丙丁平行、本篇一面平分乙丙邊於子、次自甲至丁、至戊、各作直線、次自乙至辛、自丙至己、各作直線、其乙甲丙、與乙甲庚、既皆直角、即庚甲甲丙、是一直線、本篇十四　依顯乙甲、甲壬、亦一直線、又丙乙戊、與甲乙己、既皆直角、而每加一甲乙丙角、即甲乙戊、與丙乙己、兩角亦等、公論二　依論

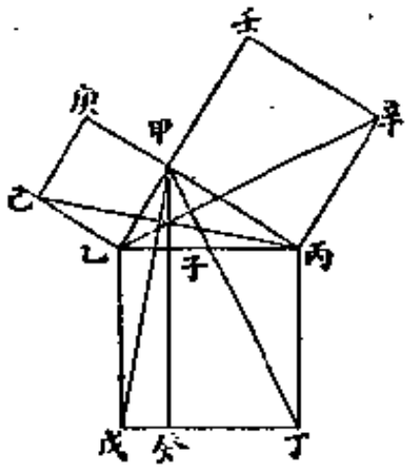


第四十七題

凡三邊直角形、對直角邊上、所作直角方形、與餘兩邊上、所作兩直角方形幷等、

解曰、甲乙丙角形、於對乙甲丙直角之乙丙邊上、作乙丙丁戊直角方形、本篇四六　題言此形、與甲乙邊上、所作甲乙己庚、及甲丙邊上、所作甲丙辛壬、兩直角方形幷等、

論曰、試從甲作甲癸直線、與乙戊丙丁平行、本篇一面平分乙丙邊於子、次自甲至丁、至戊、各作直線、其乙甲丙、與乙甲庚、既皆直角、即庚甲甲丙、是一直線、本篇十四　依顯乙甲、甲壬、亦一直線、又丙乙戊、與甲乙己、既皆直角、而每加一甲乙丙角、即甲乙戊、與丙乙己、兩角亦等、公論二　依論

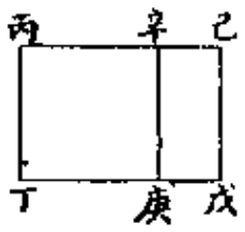


甲丙丁、與乙丙辛、兩角亦等、又甲乙戊角形之甲乙、乙戊、兩邊、與丙乙己角形之己乙、乙丙、兩邊等、甲乙戊、與丙乙己、兩角復等、則對等角之甲戊、與丙己、兩邊亦等、而此兩角形、亦等矣、本篇四　夫甲乙己庚、直角方形、倍大於同乙己底、同在平行線內之丙乙己角形、本篇四一　而乙戊癸子直角形、亦倍大於同乙戊底、同在平行線內之甲乙戊角形、則甲乙己庚、不與乙戊癸子等乎、公論六　依顯甲丙辛壬直角方形、與丙丁癸子直角形、等、則乙戊丁丙形一、與甲乙己庚、甲丙辛壬、兩形幷等矣、

一增、凡直角方形之對角線上、作直角方形、倍大於元形、如甲乙丙丁直角方形之甲丙線上、作直角方形、倍大於甲乙丙丁形、

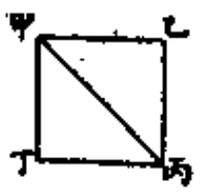
第四十六題

一直線上、求立直角方形、



法曰、甲乙線上、求立直角方形、先於甲、乙、兩界、各立垂線、爲丁甲、爲丙乙、皆與甲乙線等、本篇十一　次作丁丙線相聯、即甲乙丙丁爲直角方形、

論曰、甲乙兩角俱直角、則丁甲、丙乙、爲平行線、本篇廿八　此兩線、自相等、則丁丙、與甲乙、亦平行線、本篇三三　而甲乙丙丁四線、俱平行、俱相等、又甲、乙、俱直角、則相對丁、丙亦俱直角、本篇廿四　而甲乙丙丁、定爲四直角方形、



二增題。設不等兩直角方形。如一以甲爲邊。一以乙爲邊。求別作兩直角方形。自相等。而幷之。又與元設兩形幷等。

法曰。先作丙戊線。與甲等。次作戊丙丁直角。而丙丁線。與乙等。次作戊丁線相聯末於丙丁戊角。丙戊丁角。各作一角。皆半於直角。己戊己丁兩腰。遇於己。十一面等。本篇六卽己戊。己丁兩線上所作兩直角方形自相等。而幷之。又與丙戊丙丁上所作兩直角方形幷等。

論曰。己丁戊。己戊丁兩角。既皆半於直角。則丁己戊爲直角。本篇二面對直角之丁戊線上。所作直角方形。與兩腰線上所作兩直角方形幷等。本篇四七而己丁既直角。則甲丁上直角方形。與甲乙。乙丁上兩直角方形。自相等矣。又乙丁。上兩直角方形幷。與甲乙。乙丙。上兩直角方形幷。既等。則己戊。己丁。上兩直角方形幷。亦等。

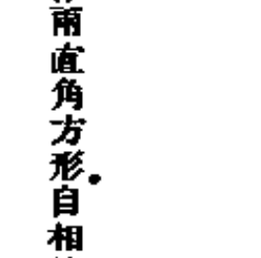
三增題。多直角方形。求幷作一直角方形。與之等。

法曰。如五直角方形。以甲。乙。丙。丁。戊爲邊。任等不等。求作一直角方形。與五形幷等。先作己庚辛直角。而己庚線與甲等。庚辛線與乙等。次作己辛線。旋作己辛壬直角。而辛壬與丙等。次作己壬線。旋作己壬癸直角。而壬癸與丁等。次作己癸線。旋作己癸子直角。而癸子與戊等。末作己子線。題言己子線上所作直角方形。卽所求。

論曰。己辛上作直角方形。與甲。乙。兩形幷等。餘倣此推顯。可至無窮。

四增。三邊直角形。以兩邊求第三邊長短之數。

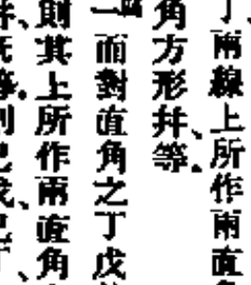
法曰。甲乙丙角形。甲爲直角。先得甲乙。甲丙。兩邊長短之數。如甲乙六。甲丙八。求乙丙邊長短之數。其甲乙。甲丙。兩邊長短之數。自乘之。倂得數開方。得十。卽乙丙數十也。又設先得甲乙乙丙。如甲乙六。乙丙十。而求甲丙之數。其甲乙。甲丙。上兩直角方形幷。既與乙丙上直角方形等。則甲乙之冪。得三十六。甲丙之冪六十四。六十四開方得八。卽甲丙八也。求甲乙倣此。



此以開方盡實者爲例。其不盡實者。自具算家分法。

第四十八題

凡三角形之一邊上。所作直角方形。與餘邊所作兩直角方形幷等。則對一邊之角。必直角。



解曰。此反前題。如甲乙丙角形。其甲丙邊上所作直角方形。與甲乙。乙丙。邊上所作兩直角方形幷等。題言甲乙丙角。必直角。

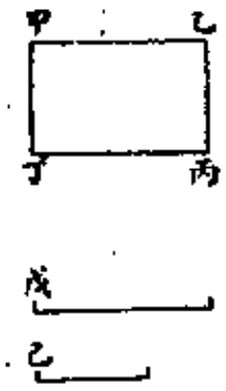
論曰。試於乙上作甲乙丁直角。而乙丁與乙丙兩線等。次作丁甲線相聯。其甲乙丁既直角。則甲丁上直角方形。與甲乙。乙丁。上兩直角方形幷等。本篇四七而甲乙。乙丁。上兩直角方形幷。又等。甲乙同。乙丁。乙丙。等故。卽甲丁上直角方形。與甲乙。乙丙。上兩直角方形幷。既等。則己戊。己丁。上兩直角方形幷。與甲乙丙角形之甲乙。乙丁。兩腰。與甲乙丙角形之甲乙。乙丙。兩腰。既等。而丁甲甲丙兩底又等。則對底線之兩角亦等。本篇八甲乙丁既直角。卽甲乙丙亦直角。

幾何原本第二卷之首

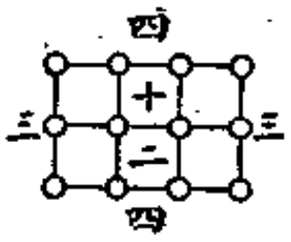
界說二則

第一界

凡直角形之兩邊。內一直角者。爲直角形之矩線。



如甲乙。僭乙丙。函甲乙丙直角。得此兩邊之度。令別作戊線。已線。與甲乙。乙丙。各等。亦卽知甲乙丙丁直角形大小之度。則戊。僭己。兩線。爲直角形之矩線。



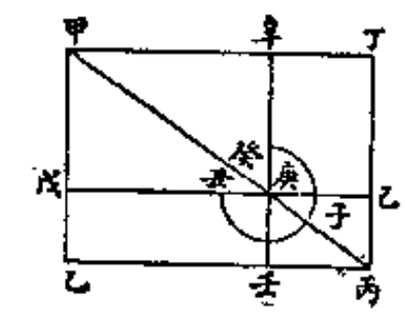
此例與算法通。如上圖。一邊得三。一邊得四。相乘得十二。則三。僭四。兩邊。爲十二之矩數。凡直角諸形之內四角。皆直。故不必更言四邊。及平行線。止名爲直角形省文也。

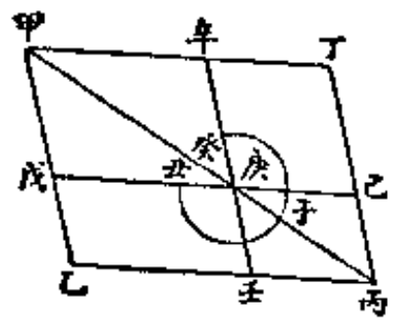
凡直角諸形。不必全舉四角。止舉對角二字。卽指全形。如甲乙丙丁直角形。止舉甲丙。或乙丁。亦省文也。

第二界

諸方形。有對角線者。其兩餘方形。任僭一角線方形。爲曲折形。

甲乙丙丁方形。任直、斜角。作甲丙對角線。從庚點作戊己、辛壬、兩線。與方形邊平行。而分本形爲四方形。其辛己、庚乙兩形爲角線方形。（說三十六卷界）兩餘方形。任偕一角線方形。爲補形。如辛己庚乙兩餘方形。偕己壬角線方形。同在癸子丑圓界內者。是癸子丑磬折形也。用辛戊角





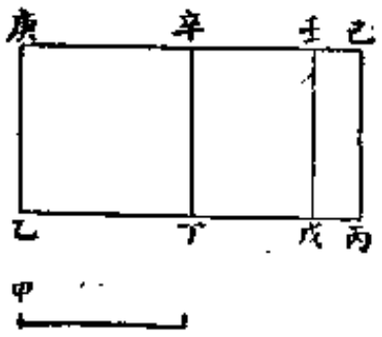
幾何原本第二卷

本篇論線　計十四題

第一題

兩直線。任以一線。任分爲若干分。其兩元線矩內直角形。與不分線。偕諸分線。矩內諸直角形幷。等。

解曰。甲與乙丙兩線。如以乙丙三分之。爲乙丁、丁戊、戊丙。題言甲偕乙丙。矩線內直角形。與甲偕乙丁、甲偕丁戊、甲偕戊丙三矩線內直角形幷等。



論曰。試作乙己直角形。在乙丙。偕等甲之己丙。矩線內。（作法。于乙界作庚乙、丙界作己丙。俱垂線。俱與甲等。爲平行。次作庚己直線。與乙丙平行。次

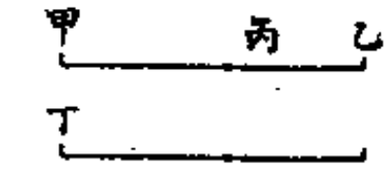
第二題

一直線。任兩分之。其元線上直角方形。與元線偕兩分線、兩矩內直角形幷、等。

解曰。甲乙線。任兩分於丙。題言甲乙上直角方形。與甲乙偕丙乙、兩矩線內直角形幷、等。

論曰。試於甲乙線上。作甲丁直角方形。從丙點。作己丙垂線。與甲戊、乙丁、平行。（一卷廿一）其甲戊、與甲乙、既等。（一卷廿四）則甲己直角形。在甲乙、甲丙、矩線內。乙丁、與甲乙、既等。則丙丁直角形。在甲乙、丙乙、矩線內。面此兩形幷。與甲丁直角方形等。

又論曰。試別作丁線。與甲乙等。其甲乙線、既任分於丙。則甲乙偕丁、矩線內直角形。（即甲乙上直角方形。）與甲丙偕丁、丙乙偕丁、兩矩線內直角形幷、等。（本篇一）

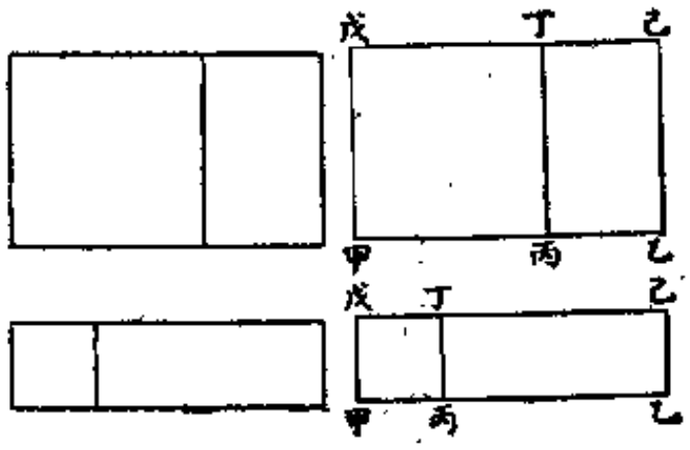


注曰。以數明之。設十數。任兩分之。爲七、爲三。十乘七爲七十、及十乘三爲三十、之兩小實。與十自之百一大冪、等。

第三題

一直線。任兩分之。其元線、任偕一分線、矩內直角形。與分餘線、偕一分線、矩內直角形、及一分線上直角方形幷、等。

解曰。甲乙線。任兩分之。其元線、任兩分於丙。題言元線甲乙。任偕一分線如甲丙、矩內直角形。不論甲丙爲長分爲短分。與分餘丙乙、偕甲丙、矩線內直角形、及甲丙上直角方形幷、等。



論曰。試作甲丁直角方形。從乙界作乙己垂線。與甲戊平行。一卷而於戊丁引長之、遇於己。其甲戊、戴甲丙、等。則甲己直角形。在元線甲乙、偕一分線甲丙、矩內、丙丁、與甲丙、等。則丙己直角形。在一分線甲

注曰。以數明之。設十數。任兩分之。爲七、爲三。如前圖。期十乘七爲七十、與七乘三爲二十一、及三之冪九幷、等。

第四題

一直線。任兩分之。其元線上直角方形。與各分上兩直角方形、及兩分互偕、矩線內兩直角形幷、等。

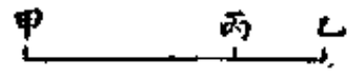
解曰。甲乙線。任兩分於丙。題言甲乙線上直角方形。與甲丙、丙乙、線上兩直角方形、及甲丙偕丙乙、丙乙偕甲丙、矩線內兩直角形幷、等。

論曰。試於甲乙線上。作甲丁直角方形。次作乙戊對角線。次從丙、作丙己線。與乙丁平行。遇對角線於庚。末從庚、作辛壬線。與甲乙平行。而分本形爲四直角形。卽甲乙戊角形之甲乙、甲戊、兩邊等。而甲乙戊、與甲戊乙、兩角亦等。一卷十三 依題丁乙戊角形之丁乙戊、丁戊乙、兩角亦皆半直角。則戊己庚外角、與內角丁、等爲直角。一卷廿九 而己戊庚、既半直角。則己庚戊、等爲半直角矣。角既等。則己庚、戊庚、兩邊亦等。一卷六 庚辛、辛戊、亦等。一卷廿四 而辛己爲直角方形也。依題丙丁、與庚丙、俱爲直角方形。邊亦等。則辛己爲甲丙、兩對邊等。一卷廿四 而乙丙、與庚丙、俱爲直角方形。邊亦等。則辛己爲甲丙線上直角方形也。又甲庚、及庚丁、兩直角形。各在甲丙、丙乙、矩線內也。則甲丁直角方形。與甲丙、丙乙、兩線上兩直角方形、及兩線矩內兩直角形幷、等矣。

系。從此推知。凡直角方形之角線。皆直角方形。

又論曰。甲乙線。既任分於丙。則元線甲乙上直角方形。與元線偕各分線、矩內兩直角形幷、等。本篇二 又甲乙偕甲丙、矩線內直角形。與甲丙上直角方形幷、等。本篇三 甲乙偕丙

乙、矩線內直角形、與丙乙偕甲丙、矩線內直角形、及甲丙偕內乙丙之矩線內兩直角形、幷等。末篇則甲乙上直角方形、與甲丙、丙乙上兩直角方形、及甲丙偕內乙丙之矩線內兩直角形幷等。

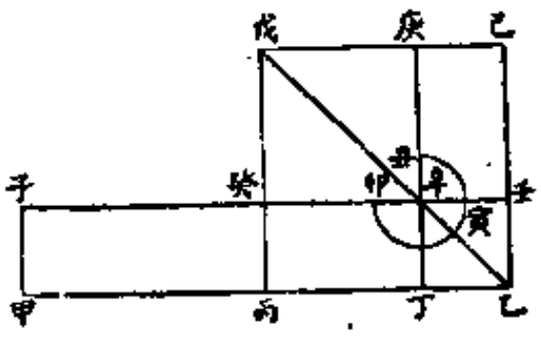


注曰、以數明之、設十數、任兩分之、爲七、爲三、十之羃百、與七之羃四十九、三之羃九、及三七互乘之二十一、幷等。

第五題

一直線、兩平分之、又任兩分之、其任兩分線、矩內直角形、及分內線上直角方形、幷、與半分半線上直角方形等。

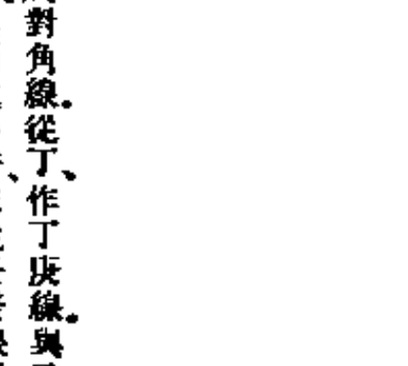
解曰、甲乙線、兩平分於丙、又任兩分於丁、其丙丁爲分內線、丙丁線者、丙乙所以大於丁乙之較、又甲丁所以大於甲丙之較、論曰分內線、題言甲丁、丁乙、矩線內直角形、及分內線丙丁上直角方形、幷、與丙乙線上直角方形等。



注曰、以數明之、設十數、兩平分之、各五、又任分之、爲八、爲二、則三爲分內數、又八所以大於二之較、二八之實十六、三之羃九、與五之羃二十五、等。

第六題

一直線、兩平分之、又任引增一直線、共爲一全線、其全線、偕引增線、矩內直角形、及半元線偕引增線上直角方形、幷、與半元線偕引增線上直角方形等。



解曰、甲乙線、兩平分於丙、又從乙引長之、增乙丁、與甲乙通爲一全線、題言甲丁、偕乙丁、矩線內直角形、及半元線丙乙上直角方形、幷、與丙丁上直角方形等。

論曰、試於丙丁上、作丙戊直角方形、次作丁己對角線、從乙作乙庚線、與丁戊平行、遇對角線於辛、次從辛作壬癸線、與丙丁平行、次從甲作甲子線、與丙己平行、末從壬癸線引長之、遇於子、夫乙壬、癸庚、皆直角方形、本篇四之系而乙丁、與丁壬、兩線等、則甲辛、癸辛、與丙丁、兩線等、則甲辛直角形、在任分之甲丁、丁乙、矩線內、而癸庚爲分內線丙丁上直角方形也、今欲顯甲辛直角形、及癸庚直角方形、幷、與丙

己直角方形等者、於丙辛、辛己相等之兩除方形、一卷四十三　每加一丁壬直角方形等矣、而甲癸、與丙壬、兩形、同在平行線內、又底等、即形亦等、一卷三十六　則甲癸、與丁己、亦等也、即又每加一丙辛直角形、則丑卯、癸折形、豈不與甲辛等、次於癸折形、又加一癸庚直角方形、豈不與丙己直角形等也、而甲辛癸庚、兩形、幷、亦與丙己等也、則甲丁、丁乙、矩線內直角形、及丙丁上直角方形、幷、與丙乙上直角方形等。

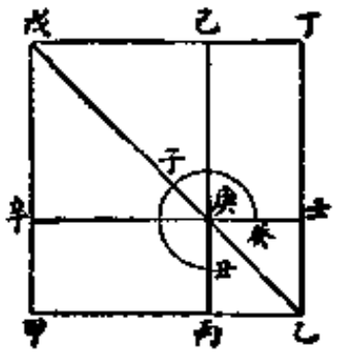
卯器折形與甲壬等。夫器折形加一癸庚形。本與丙戊直角方形等也。即甲壬、癸庚兩形并。亦與丙戊等也。則甲丁、乙丁矩線內直角形、及丙乙上直角方形、并。豈不與丙丁上直角方形等。

注曰。以數明之。設十數兩平分之。各五。又引增二。共十二。二乘之爲二十四。及五之冪二十五。與七之冪四十九。等。

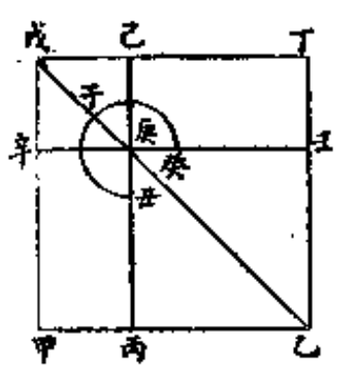
第七題

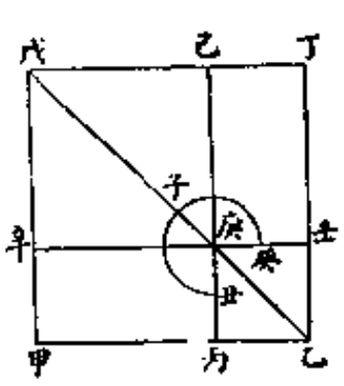
一直線。任兩分之。其元線上、及任用一分線上、兩直角方形、并。與元線偕一分線、矩內直角形二、及分餘線上直角方形并。等。

解曰。甲乙線。任分於丙。題言元線甲乙上、及任用一分線甲丙上、兩直角方形、并。與元線偕一分線甲丙、矩內直角形二、及分餘線丙乙上直角方形并。等。

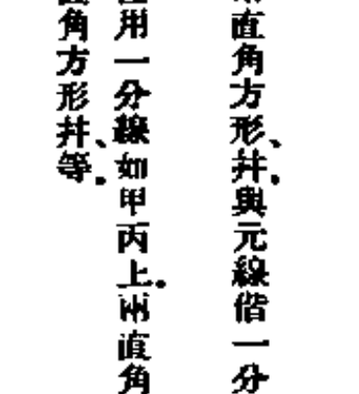


論曰。試於甲乙上、作甲丁直角方形。次作乙戊對角線。從丙作丙己線與乙丁平行。遇對角線於庚。末從庚作辛壬線。與甲乙平行。夫辛己、丙壬、皆直角方形。（本篇四面辛庚、與甲丙等之系）而辛庚、與甲丙等。（一卷廿四）即辛己爲甲丙上直角方形也。又戊丁、丁壬、與甲乙、甲丙、各等。即辛丁直角形。亦在甲乙偕甲丙、矩線內也。夫甲己、己壬、兩直角形。（即癸子丑器折形）及丙壬直角方形、并。與甲乙上直角方形、及甲丙上直角方形并。等也。





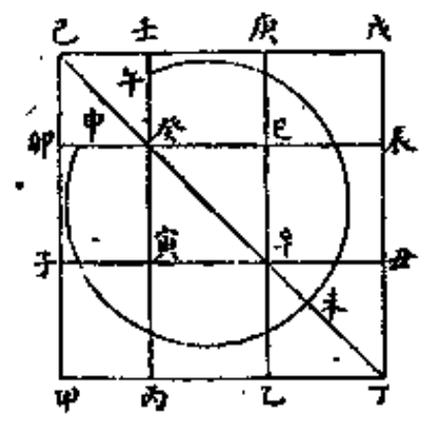
注曰。以數明之。設十數。任分之。爲六、爲四。如前圖。十之冪百。及六之冪三十六。并。與十六五乘之兩百二十。及四之冪十六。等。如後圖。十之冪百。及四之冪十六。并。與十四及五乘之兩倍八十。及六之冪三十六。等。

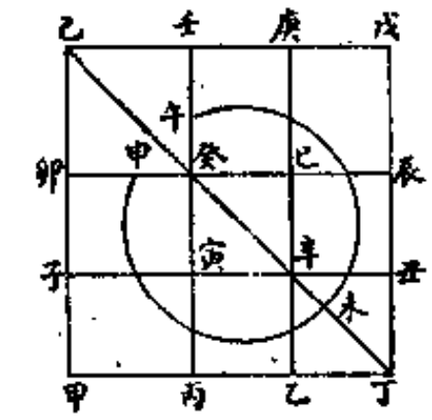


第八題

一直線。任兩分之。其元線偕初分線、矩內直角形四、及分餘線上直角方形、并。與元線偕初分線上直角方形等。

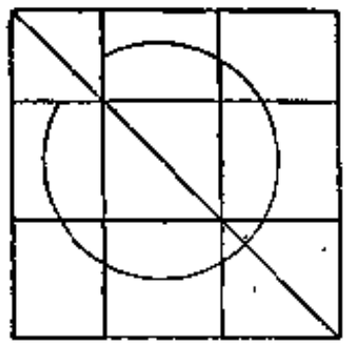
解曰。甲乙線。任分於丙。題言元線甲乙、偕初分線丙乙、矩內直角形四、（本論丙乙爲其分、爲短分）及分餘線甲丙上直角方形、并。與甲乙偕丙乙上直角方形等。

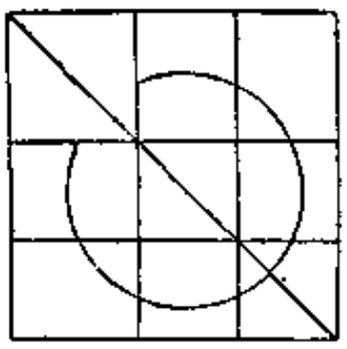




論曰。試以甲乙線、引增至丁。而乙丁與丙乙等。於全線上、作甲戊直角方形。次作丁己對角線。從乙作乙庚線。與丁戊平行。遇對角線於辛。次從丙作丙壬線。與甲己平行。遇對角線於癸。次從辛作子丑線。與甲丁平行。遇丙壬於寅。末從癸作卯辰線。與戊己平行。遇乙庚於己。其卯壬、寅己、乙丑、俱角線方形。（一卷廿四）即卯壬寅己乙丑、俱角線方形。而卯癸、與甲丙、兩線等。（一卷廿四）即卯壬爲甲丙上直角方形。又寅辛、與丙乙、兩線等。（丙乙與乙丁等故）又乙辛、辛己、兩線。亦各與丙乙等。而甲辛、子己、兩線。亦各與丙乙等。而甲辛子己兩直角形。各在甲乙、丙乙、矩線內。即又等。（寅辛、辛丑、與丙乙、乙子等。）寅庚、辛戊、兩直角形。亦各在甲乙、丙乙、矩線內。即又等。（子辛與甲乙等故）寅己既與乙丑等。而每加一癸庚。即乙丑、癸庚、并。與寅庚、又等。是甲辛一、子己二、辛戊

三、乙丑四、癸庚五、五直角形、幷爲午未申磬折形、與元線甲乙、偕初分線丙乙、短內直角形四、等。而午未申磬折形、及卯壬直角方形、本與甲戊直角方形等。則甲乙、乙丙、短線內直角形、四、及甲丙上直角方形、幷、與甲乙偕丙乙上直角形等。



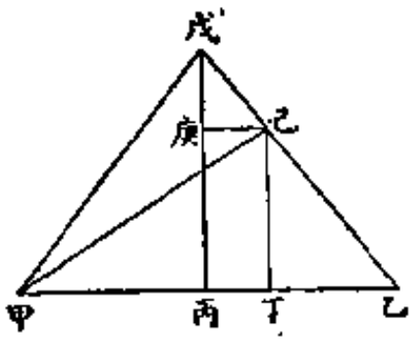


注曰、以數明之、設十數、任分之、爲六、爲四、如前圖、十六五乘之實四、二百四十、及四之冪十六、共二百五十六、與十六之冪等、如後圖、十四五乘之實四、爲一百六十、及六之冪三十六、共一百九十六、與十四之冪等、

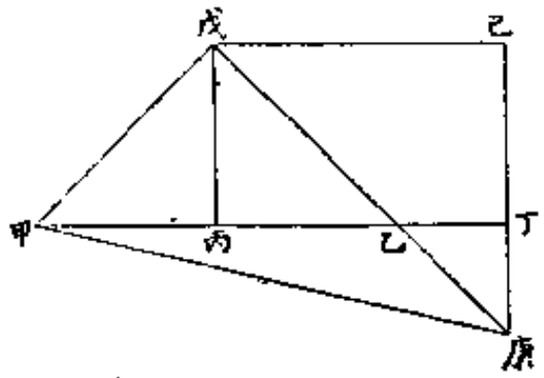
第九題

一直線、兩平分之、又任兩分之、任分線上、兩直角方形幷、偕大於平分半線上、及分內線上、兩直角方形幷、

解曰、甲乙線、平分於丙、又任分於丁、題言甲丁、丁乙、上兩直角方形幷、偕大於平分半線上、及分內線上、兩直角方形幷、



論曰、試於丙上作丙戊垂線、與甲丙等、次作甲戊、戊乙、兩腰、次從丁作丁己垂線、遇戊乙於己、從己作己庚線、與甲乙平行、遇戊丙於庚、末作甲己線、其甲丙戊角形之甲丙、丙戊、兩腰等、即丙戊甲、丙甲戊、兩角亦等、一卷五 而甲丙戊爲直角、即餘兩角、皆半直角、二卷之系 依論丙戊乙、亦半直角、又戊庚己角形之戊庚、己角、爲戊丙乙之外角、即亦直角、一卷廿九 而庚戊己、半直角、即庚己戊、亦半直角、二卷之系 又庚戊己、庚己戊、兩角等、即庚戊、庚己、兩腰亦等、一卷六 依題丁乙己角形之丁乙、丁己、兩腰亦等、故、



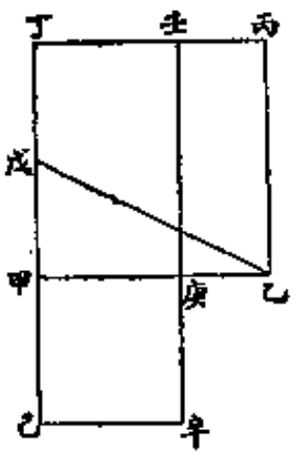
解曰、甲乙直線、平分於丙、又任引增爲乙丁、題言甲丁線上、及乙丁線上、兩直角方形、幷、偕大於甲丙線上、及丙丁線上、兩直角方形、幷、論曰、試於丙上作丙戊垂線、與甲丙等、自戊至甲、至乙、各作腰線、次從丁作己丁垂線、引長之、又從戊乙引長之、遇於庚、次作戊己線、與丙丁平行、末作甲庚線、依前題論、推顯甲戊乙爲直角、而丙戊乙爲半直角、即相對之戊庚己、亦半直角、一卷廿九 又己爲直角、一卷廿四 即己戊庚、亦半直角、一卷廿二 而己戊、己庚、兩腰必等、一卷六 依顯乙丁、丁庚、兩腰亦等、夫甲戊上直角方形、等於甲丙、丙戊上兩直角方形、幷、一卷四七 必倍大於甲丙、丙戊上兩直角方形、幷也、又甲庚上直角方形、等於己戊、己庚上兩直角方形、幷、一卷四七 則甲丁、丁己、上兩直角方形、幷、亦倍大於甲丙、丙丁、上兩直角方形、幷也、而甲丁、乙丁、上兩直角方形、幷、豈不倍大於甲丙、丙丁、上兩直角方形、幷矣、而丁己、與丁乙等、

注曰、以數明之、設十數、兩平分之、各五、又任分之、爲七、爲三、分內數二、其七之冪四十九、及三之冪九、倍大於五之冪二十五、及二之冪四、

注曰以數明之設十數平分之各五又任增三爲十三十三之羃一百六十九及三之羃九倍大於五之羃二十五及八之羃六十四也

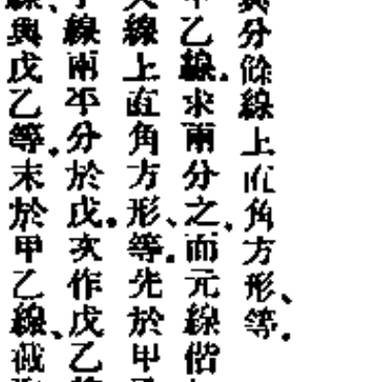
第十一題

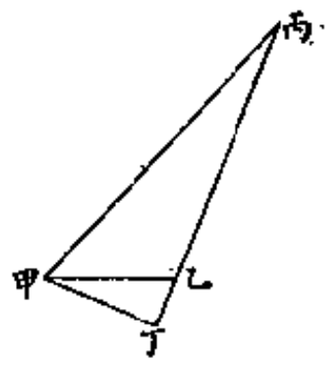
一直線求兩分之而元線偕初分線矩內直角形與分餘線上正角方形等

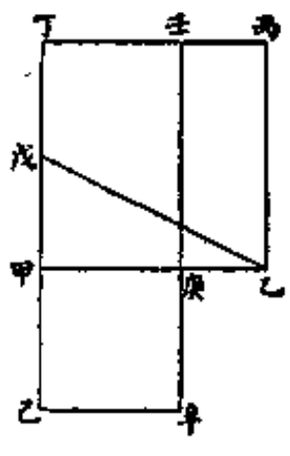


法曰甲乙線求兩分之而元線偕初分小線矩內直角形與分餘大線上正角方形等先於甲乙上作甲丙正角方形次以甲丁線兩平分於戊次作戊乙線次從戊甲引增至己而戊己線與戊乙等末於甲乙線截取甲庚與甲己等即甲乙偕庚乙矩線內直角形與甲庚上正角方形等如所求

論曰丙丁線既任分於乙即丙丁上直角方形與丙乙乙丁上兩直角方形、幷等本篇四此二率者每加一甲丁上直角方形即丙丁甲丁上兩直角方形、幷與甲丁上直角方形等也夫甲丙上直角方形等於丙丁甲丁上兩直角方形、幷四七卷即亦等於丙乙乙丁甲丁上直角方形三及丙乙偕乙丁矩線內直角形二幷也又甲乙線上直角方形既等於乙丁甲丁上兩直角方形、幷四七卷即甲丙上直角方形與甲乙丙乙上兩直角方形及丙乙偕乙丁矩線內直角形二幷等矣





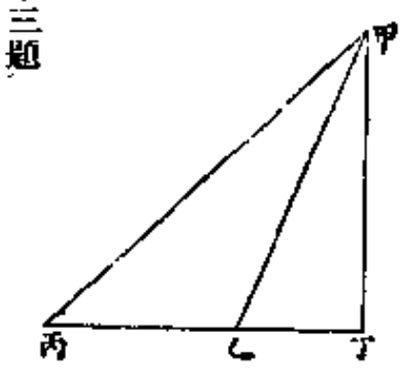


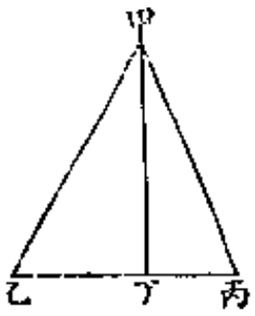
注曰此題撫數可解說見九卷十四題

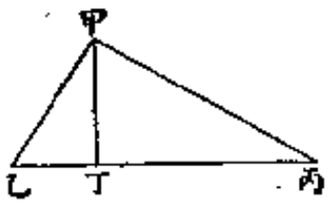
第十二題

三邊鈍角形之對鈍角邊上直角方形大於餘邊上兩直角方形幷之較爲鈍角旁任用一邊偕其引增線之與對角所下垂線相遇者矩內直角形二

解曰甲乙丙三邊鈍角形從餘角如甲下一垂線與鈍角旁一邊如丙乙之引增線遇於丁爲直角題言對鈍角之甲丙邊上直角方形大於甲乙乙丙邊上兩直角方形幷之較爲丙乙偕乙丁矩線內直角形二幷也



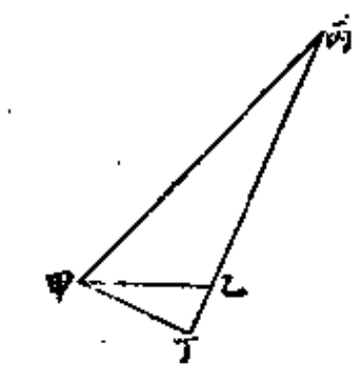


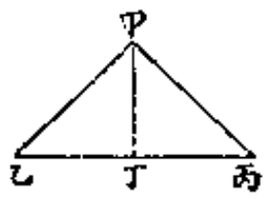


第十三題

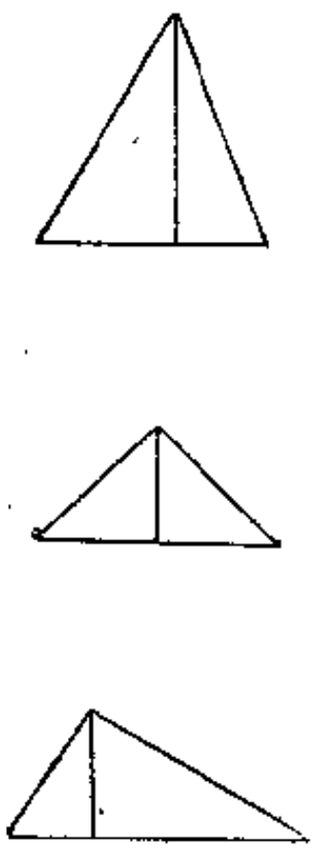
銳角形之對銳角邊上直角方形小於餘邊上兩直角方形幷之較爲銳角旁任用一邊偕其對角線之與近銳角分線矩內直角形二

解曰甲乙丙三邊銳角形從一角如甲向對邊乙丙下一垂線分乙丙於丁題言對甲丙乙銳角之甲乙上直角方形小於甲丙乙丙上兩直角方形幷之較爲乙丙偕乙丁矩線內直角形二幷也





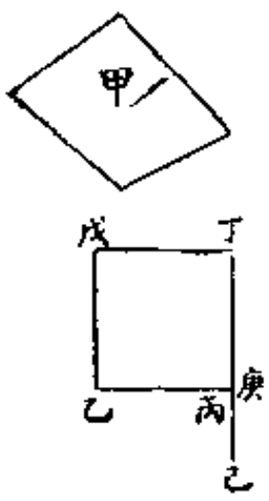
乙邊上直角方形。小於乙丙、甲丙、邊上兩直角方形二。反說之。則乙丙、甲丙、上兩直角方形、幷。與甲乙上直角方形及乙丙偕丁丙矩線內直角形二、幷等。論曰。乙丙線既任分於丁。卽乙丙、丁丙、上兩直角方形、幷。與乙丙偕丁丙矩線內直角形二、及乙丁上直角方形。卽乙丙、丁丙、甲丁、上直角方形三。與乙丙偕丁丙矩線內直角形二、及甲丁上兩直角方形、幷等也。又甲丙上直角方形。等於丁丙、甲丁、上兩直角方形、幷。一卷四七卽乙丙、甲丙、上兩直角方形、幷。與乙丙偕丁丙矩線內直角形二、及乙丁、甲丁、上兩直角方形、幷等也。又甲乙上直角方形。等於乙丁、甲丁、上兩直角方形、幷。與乙丙偕丁丙矩線內直角形二、及甲乙上直角方形、幷等。反說之。則甲乙上直角方形。小於乙丙、甲丙、上兩直角方形、幷者。爲乙丙偕丁丙、矩線內直角形二也。



注曰。題中止論銳角形。不言直角、鈍角、形。而直角、鈍角、形中。俱有兩銳角。一卷十七二卽對銳角邊上形。亦同此論。如第二第三題是。但三銳角形。所作垂線。任用一角。而直角形。必用直角。鈍角形。必用鈍角。此爲異耳。直角鈍角形。不用直角鈍角。不能作垂線

第十四題

有直線形。求作直角方形。與之等。



法曰。甲直線無法四邊形。求作直角方形。與之等。先作乙丁形。與甲等。而直角。一卷四五次任用一邊。引長之。如丁丙引之至己。而丙己與乙丙等。次以丁己兩平分於庚。其庚點。或在丙點。或在丙點之外。若在丙。卽乙丁是直角方形。與甲等矣。蓋丙己與乙丙等。又與丙丁等。而餘邊俱相等。故乙丁爲直角方形。見一卷卅四若庚在丙外。卽以庚爲心。丁己爲界。作丁辛己半圜。末從乙丙線引長之。遇圜界於辛。卽丙辛上直角方形。與甲等。

論曰。試自庚至辛作直線。其丁己線既兩平分於庚。又任兩分於丙。則丁丙偕丙己。矩內直角形。卽乙丁直角形、丙己與乙丙等故。及庚丙上直角方形、幷。與等庚己之庚辛上直角方形等。還本

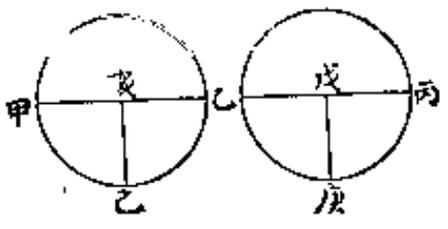
幾何原本第三卷之首

界說十則

第一界

凡圜之徑線等。或從心至圜界線等。爲等圜。

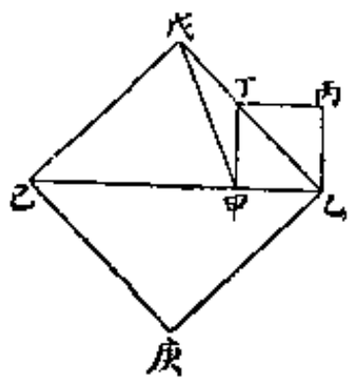
三卷將論圜之情。故先爲圜界說。此解圜之等者。如上圜、甲乙、乙丙、兩徑等。或丁己、戊庚、從心至圜界不等。則兩圜亦不等矣。



五

夫庚辛上直角方形。等於庚丙、丙辛、上兩直角方形、幷。一卷四七卽乙丁直角形、及庚丙、丙辛、上兩直角方形、幷等。次各減同用之庚丙上直角方形。則丙辛上直角方形。與乙丁直角形等。

增題。凡先得直角方形之對角線、所長於本形邊之較。而求本形邊。



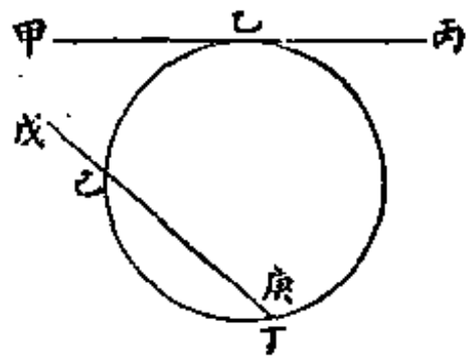
法曰。直角方形之對角線、所長於本形邊之較。爲甲乙。而求本形邊。先於甲乙上作甲丙直角方形。次作乙丁對角線。又引長之。爲丁戊線。而丁戊與甲丁等。卽得乙戊線。如所求。

論曰。該於乙戊作戊己垂線。從乙甲線引長之。遇於己。其乙戊己既直角。而戊乙己爲半直角。一卷卅二卽戊己乙亦半直角。而戊乙、與戊己、兩邊等。一卷六次作己庚、與戊己平行。作乙庚、與戊己平行。卽戊庚形、爲戊乙邊上直角方形也。末作戊甲線。卽丁戊、甲丁、兩角等也。一卷五夫乙戊己、丁甲己、既兩皆直角。試每減一相等之丁戊甲、丁甲己甲戊、兩角必等。而己戊、己甲、兩邊必等。一卷六則乙己對角線。大於乙戊邊之較。爲甲乙矣。此增不在本書。因其方形。故類附於此。

第二界

凡直線切圜界過之而不與界交爲切線。

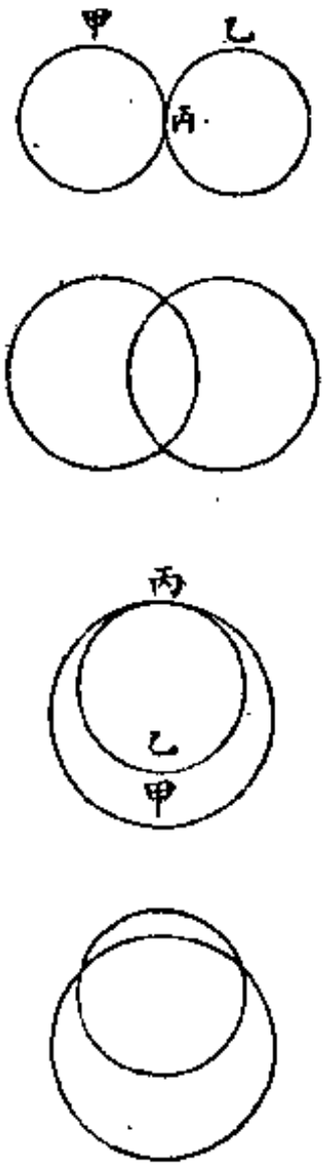
甲乙線、切乙己丁圜之界。乙又引長之至丙、而不與界交。其甲丙線、全在圜外。爲切線。若戊己線、先切圜界。而引之至庚。入圜內。則交線也。



第三界

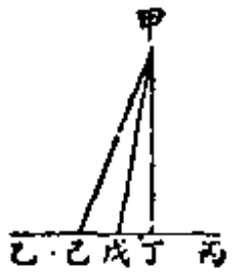
凡兩圜相切、而不相交。爲切圜。

甲、乙兩圜。不相交、而相切於丙。或切於外。如第一圖。或切於內。如第三圖。其第二、第四圖、則交圜也。



第四界

凡圜內直線。從心下垂線。其垂線大小之度。即直線距心遠近之度。

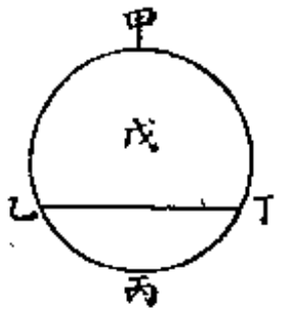


凡一點至一直線上。惟垂綫至近。其他即遠。垂線一面已。遠者無數也。故欲知點與線相去遠近。必用

第五界

凡直線割圜之形。爲圜分。

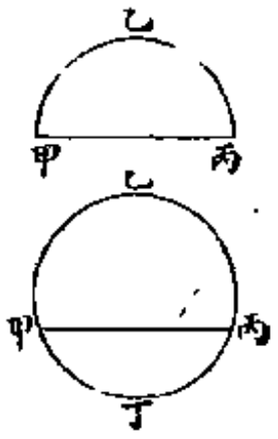
甲乙丙丁圜之乙丁直線、任割圜之一分。如甲乙丁、及乙丙丁、兩形。皆爲半圜分。圜心者、爲圜大分。不圜心者、爲圜小分。又割圜之直線、爲絃。所割圜界之一分、爲弧。



第六界

凡圜界偕直線內角。爲圜分角。

以下三界。論圜角三種。本界所言。雜圜也。其在半圜分內、爲半圜角。在大分內、爲大分角。在小分內、爲小分角。

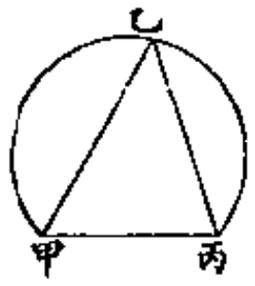


695

第七界

凡圜界任於一點、出兩直線、作一角、爲負圜分角。

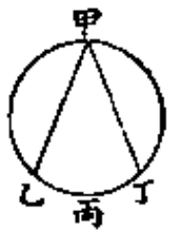
甲乙丙圜分、甲丙爲底、於乙點出兩直線、作甲乙丙角形、其甲乙丙角、爲負甲乙丙圜分角。



第八界

若兩直線之角、乘圜之一分、爲乘圜分角。

甲乙丙丁圜內、於甲點出甲乙、甲丁兩線、其乙甲丁角、爲乘乙丙丁圜分角。



第九界

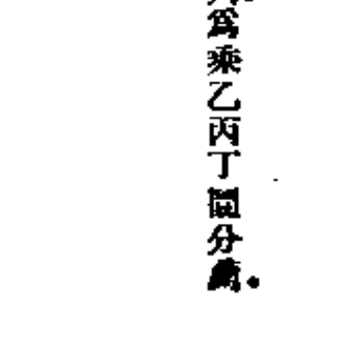
凡從圜心以兩直線作角、偕圜界、作三角形、爲分圜形。

凡

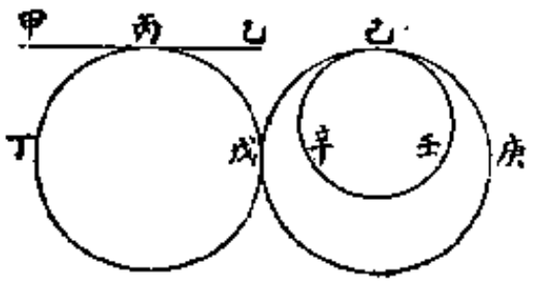
第十界

圜內、兩角圜分角、相等、卽所負之圜分相似。

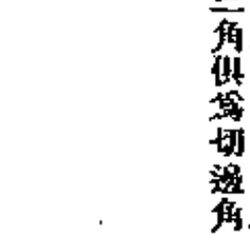
甲乙丙丁圜內、有甲乙己、與丁丙戊、兩負圜分角等、則所負甲乙丁己、與丁丙甲戊、兩圜分相似。



圜角三種之外、又有一種、爲切邊角、或直線切圜、或兩圜相切。其兩圜相切者、又或內、或外、如下圖、甲乙線、切丙丁戊圜於丙、卽甲丙丁、乙丙戊、兩角、爲切邊角。又丙丁戊、己戊庚、兩圜、外相切於戊、及己戊庚、己辛壬、兩圜內相切於己、卽丙戊己、戊己辛、壬己庚、三角、俱爲切邊角。

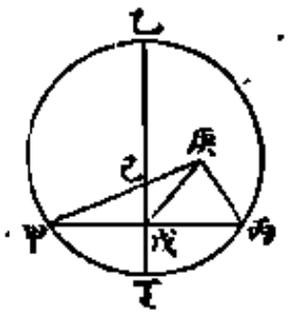


凡兩圜分相似者、如三圜三圜之甲乙丙、丁戊己、庚辛壬、三負圜分角等、卽所負甲乙丙、丁戊己、庚辛壬、三角、俱等、是謂三圜分圜之識也。



第一題

有圓求尋其心。



法曰、甲乙丙丁圓。求尋其心。先於圓之兩界、任作一甲丙直線。次兩平分之於戊。一卷十次於戊上、作乙丁垂線。兩平分之於己。即己爲圓心。

論曰。如云不然。令言心何在。彼不得言在己之上、下。何者。乙丁線。既平分於己。難平分。不能爲心故。必言心在乙丁線外。爲庚。即令自庚至丙、至戊、至甲。各作直線。則甲庚戊角形之甲戊。既與丙庚戊角形之丙戊。兩邊等。戊庚同邊。而庚甲、庚丙、兩線。俱從心至界。宜亦等。即對等邊之庚戊甲、庚戊丙、兩角。宜亦等。一卷八面爲兩直角矣。一卷界十夫乙戊甲、既直角。而庚戊甲、又爲直角。可不可也。

系因此推顯、圓內有直線。分他線爲兩平分。而作直角。即圓心在其內。

第二題

圓界任取二點。以直線相聯。則直線全在圓內。

解曰。甲乙丙圓界上。任取甲、丙二點。作直線相聯。題言甲丙線、全在圓內。

論曰。如云在外。若甲丁丙線。令尋取甲乙丙圓之戊心。一本篇次作戊甲、戊丙兩直線。次於甲丁丙線上作戊乙丁線。而與圓界遇於乙。即戊甲丁丙。當爲三角形。以甲丁丙爲底。戊甲戊丙兩腰等。其戊甲丙、兩角宜等。一卷五而戊丁甲爲戊丙丁之外角。宜大於戊丙丁角。即亦宜大於戊甲丁角。一卷十六則對戊丁甲大角之戊甲線。宜大於戊丁線。夫戊甲、與戊乙。本同圓之半徑。等。據如所論。則戊乙亦大於戊丁。不可通也。若云不在圓界。而在圓界外。依前論。令戊甲大於戊乙。亦不可通也。

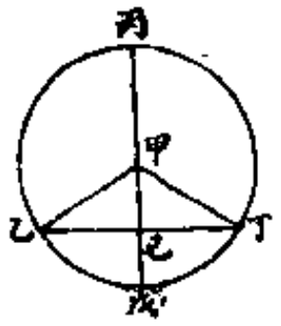
第三題

直線過圓心。分他直線爲兩平分。其分處必爲兩直角。爲兩角必兩平分。

解曰。乙丙丁圓。有丙戊線。過甲心。分乙丁線爲兩平分於己。

題言甲己必是垂線。而己旁爲兩直角。又言己旁既爲兩直角。則甲己分乙丁。必兩平分。

論曰。試從甲作甲乙、甲丁、兩線。即甲乙己角形之乙己與甲丁己角形之丁己。兩邊等。甲己同邊。甲乙、甲丁、兩線。俱從心至界。又等。即兩形等。則其對等邊之甲己乙、甲己丁。亦等。一卷八面爲兩直角矣。後論曰。如前作甲乙、甲丁、兩線。甲乙丁角形之甲乙、甲丁、兩邊既等。則甲乙丁、甲丁乙、兩角亦等。一卷五又甲乙己角形之甲己乙、甲乙己、兩角。與甲丁己角形之甲己丁、甲丁己、兩角。各等。而對直角之甲乙、



甲丁、兩邊又等。則己乙、己丁、兩邊亦等。一卷廿六欲顯次論之旨。又有一說。如甲丁上直角方形。與甲己、己丁、上兩直角方形、等。四七卷而甲乙上直角方形。與甲己、乙己、上兩直角方形、并。亦等。即甲己、己乙、上兩直角方形、并。與甲己、己丁、上兩直角方形、并。亦等。此二率者。每減一甲己上直角方形。則所存乙己、己丁、上兩直角方形、自相等。而兩邊亦等。

第四題

圓內不過心兩直線、相交。不得俱爲兩平分。

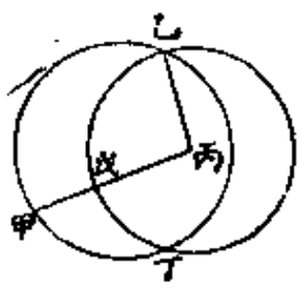
解曰。甲丙乙丁圓內。有甲乙、丙丁、兩直線。俱不過己心。若一過心。即兩線不得俱爲兩平分。其理易顯。而交於戊。題言兩直線。或有一線爲兩平分。不得俱爲兩平分。

論曰。若云不然。而甲乙、丙丁、能俱兩平分於戊。試令尋本圓心於己。本篇從己至戊。作甲乙之垂線。其己戊既分甲乙爲兩平分。亦宜爲兩直角。是己戊甲爲直角。而己戊丙亦直角。全與其分等也。

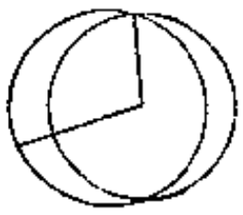
第五題

兩圓相交。必不同心。

解曰。甲乙丁、戊乙丁、兩圓。交於乙、於丁。題言兩圓不同心。



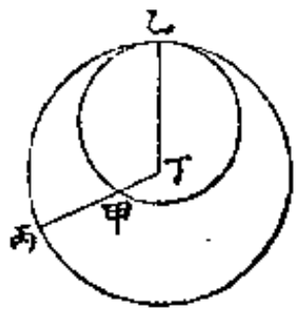
論曰。若言丙爲同心。令自丙至乙、至甲。各作直線。其丙乙至圓交而丙甲截兩圓之界於戊、於甲。夫丙既爲戊乙丁圓之心。則丙乙與丙戊等。面又爲甲乙丁圓之心。則丙乙與丙甲、又等。是丙戊、與丙甲、亦等。而全與其分等也。



第六題

兩圓內相切。必不同心。

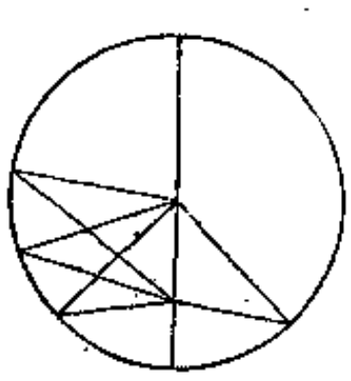
解曰。甲乙丙、乙丁、兩圓內相切於乙。題言兩圓不同心。

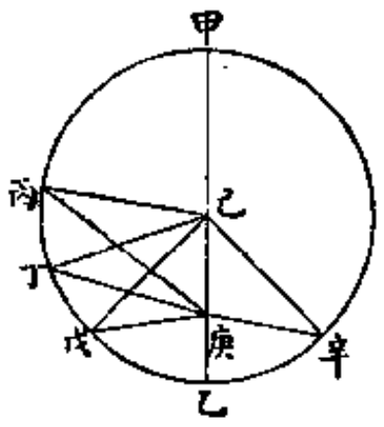


論曰。若言丁爲同心。令自丁至乙、至丙。各作直線。其丁乙至切界。而丁丙截兩圓之界於甲、於丙。夫丁既爲甲乙圓之心。則丁乙與丁甲、等。而又爲丙乙圓之心。則丁乙與丁丙、又等。是丁甲、與丁丙、亦等。而全與其分等也。

第七題

圓徑離心。任取一點。從點至圓界。任出幾線。其過心線、最大。不過心線、最小。餘線愈近過心線者、愈大。愈近不過心線者、愈小。而兩邊等。





解曰。甲丙丁戊乙圓。其徑甲乙。其心己。離心任取一點爲庚。從庚至圓界任出幾線。爲庚丙、庚丁、庚戊。題先言從庚所出諸線。惟過心庚甲最大。庚丙大於庚丁。庚丁大於庚戊。庚戊大於庚乙。最小。後言庚乙兩旁。止可出兩線等。

先論曰。試從己心出三線。至丙、至丁、至戊。其丙己庚角形之丙己、己庚、兩邊并。大於丙庚一邊。二十一卷而丙己、己庚。等於甲己、己庚。則庚甲大於庚丙。依顯庚丁、庚戊、俱小於庚甲。是庚甲最大。

次論曰。己庚戊角形之己戊一邊。小於己庚、庚戊、兩邊并。二十一卷而己戊、與己乙、等。則己庚、庚戊、并。與己庚、庚乙、并。等。減同用之己庚。則庚乙小於庚戊。依顯庚戊小於庚丁。庚丁小於庚丙。是庚乙最小。

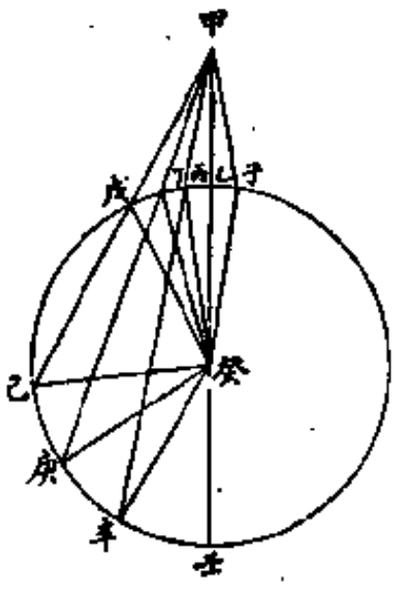
三論曰。丙己庚角形之丙己、與丁己庚角形之丁己。兩邊等。己庚同邊。而丙己庚角。大於丁己庚角。全大於分。則對大角

之庚丙邊大於對小角之庚丁邊。一卷廿四依顯庚丁、大於庚戊、而盒近心盒大。盒近庚乙盒小。

後論曰。試依戊己乙作乙己辛相等角。而抵圜界。爲己辛線。次從庚作庚辛線。其戊己庚角形之戊己腰與庚己辛角形之辛己腰既等。己庚同腰兩腰間角又等。則對等角之庚戊、庚辛等矣。此外若有從庚出線在辛之上。卽依第三論。大於庚辛。在辛之下。卽小於庚乙兩旁。止可出庚戊、庚辛兩線等。

第八題

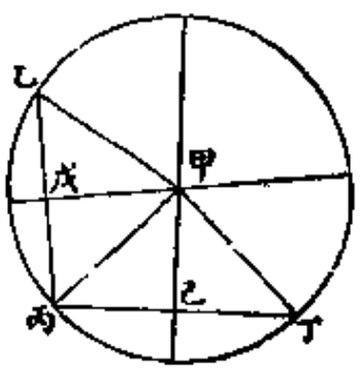
圜外任取一點。從點任出幾線。其至規內。則過圜心線。最大。餘線愈離心、愈小。其至規外。則過圜心線。爲徑之餘者。最小。餘線愈近徑餘。愈小。而諸線中止兩線等。



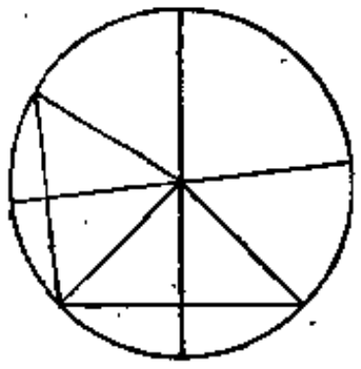
解曰。乙丙丁戊圜之外。從甲點任出幾線。其一爲過癸心之甲壬。其餘爲甲庚、爲甲己。皆至規內。規內線者。如題先言過心之甲壬最大。次言近心之甲辛。大於離心之甲己。三言甲庚又大於甲己。三反上言規外之甲乙、爲乙壬徑餘者。規外線者。如最小。四言甲丙近徑餘。小於甲丁。甲丁又小於甲戊。後言甲乙兩旁。止可出兩線等。

第九題

圜內從一點至界。作三線以上。皆等。卽此點必圜心。



解曰。從甲點至乙、丙、丁圜界。作甲乙、甲丙、甲丁三直線。若等。題言甲點爲圜心。三以上等者。更不待論。

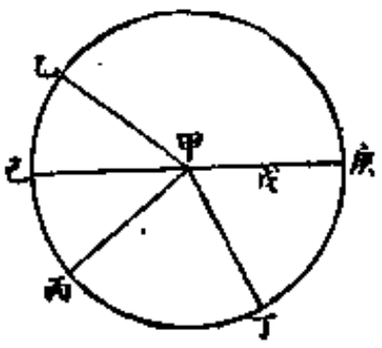


論曰。試於乙丙、丙丁、界作乙丙、丙丁、兩直線相聯。此兩線各兩平分於戊、於己。從甲出兩直線。爲甲戊、爲甲己。其甲乙戊角形之甲乙、與甲戊丙角形之甲丙、兩腰既等。甲戊同腰。乙戊、戊丙、兩底又等。卽甲戊乙、與甲戊丙、兩角。亦等。一卷八爲兩直角。依顯甲己丙、甲己丁、亦等。爲兩直角。則甲戊、甲己、之分乙丙、丙丁、俱平分。爲直角。而此兩線俱爲圜心線。本篇之系一定相遇於甲。甲爲圜心矣。

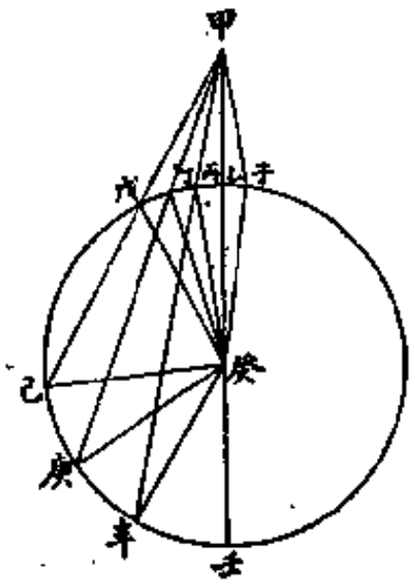
又論曰。若言甲非心。心在於戊者。令戊甲相聯。引作己庚徑線。卽甲是戊心。外所取一點。而從甲所出線。惟近心者、宜愈大矣。本篇七則甲丁宜大於甲丙。而先設等。何也。

第十題

兩圜相交。止於兩點。



論曰。若言甲乙丙丁戊己圜。與甲庚乙丁辛戊圜。三相交於甲、於乙、於丁。令作甲乙、乙丁、兩直線相聯。此兩線各兩平分於壬、於癸。次從壬、癸、作子壬、子癸、兩垂線。其子壬分甲乙、子

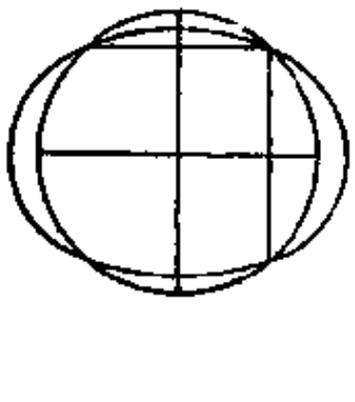


乙兩旁。止可出兩線等。

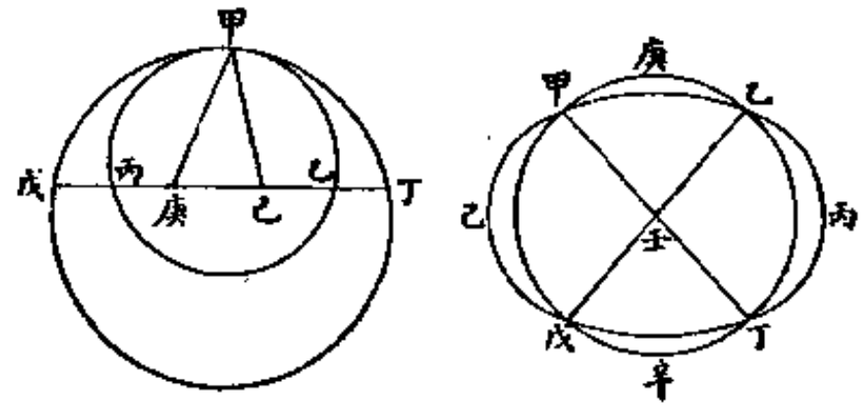
先論曰。試從癸心至丙、丁、戊、己、庚、辛、各出直線。其甲癸辛角形之甲癸、癸辛、與甲壬等。則甲壬大於甲辛。依顯甲壬更大於甲庚、甲己。而過心之甲壬最大。

次論曰。甲癸辛角形之癸辛、與甲癸庚角形之癸庚、兩邊等。甲癸同邊。而甲癸辛角大於甲癸庚角。大全於分。則對大角之甲辛邊。大於對小角之甲庚邊。一卷廿四依顯甲庚大於甲己。而過心之甲壬最大。

三論曰。甲癸丙角形之甲癸一邊。小於甲丙、丙癸兩邊并。二卷二十次每減一相等之乙癸、丙癸。則甲乙更小於甲丁、甲戊。而規外甲乙最小。



癸分乙丁、既皆兩平分、而各爲兩直角、即子壬、子癸、兩線俱爲甲庚乙丁辛戊圜之函心線、本篇一系而子爲其心矣、依題甲乙丙丁戊己圜亦以子爲心也、夫兩交之圜、倘不得同心、本篇五何線得有三交、



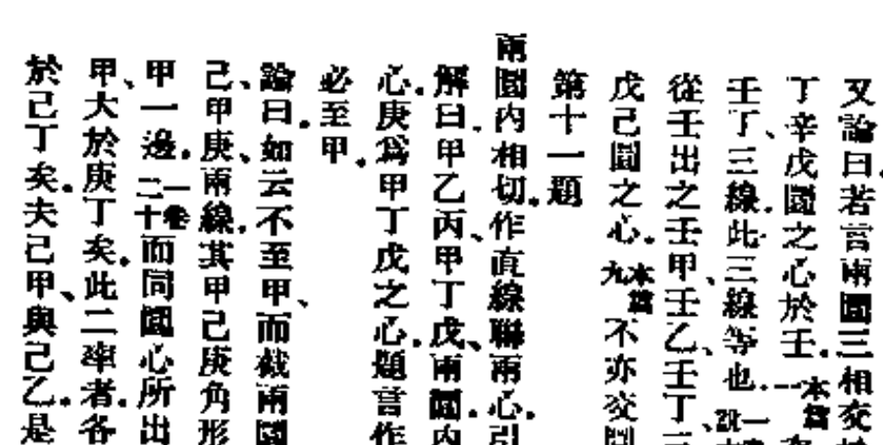
又論曰、若言兩圜三相交於甲、於乙、於丁、令先等甲庚乙丁辛戊圜之心於壬、本篇次從心至三交界、作壬甲、壬乙、壬丁、三線、此三線等也、一卷界說十五又甲乙丙丁戊己圜內、有從壬出之壬甲、壬乙、壬丁、三相等線、則壬又爲甲乙丙丁戊己圜之心、本篇九不亦交圜同心乎、本篇五

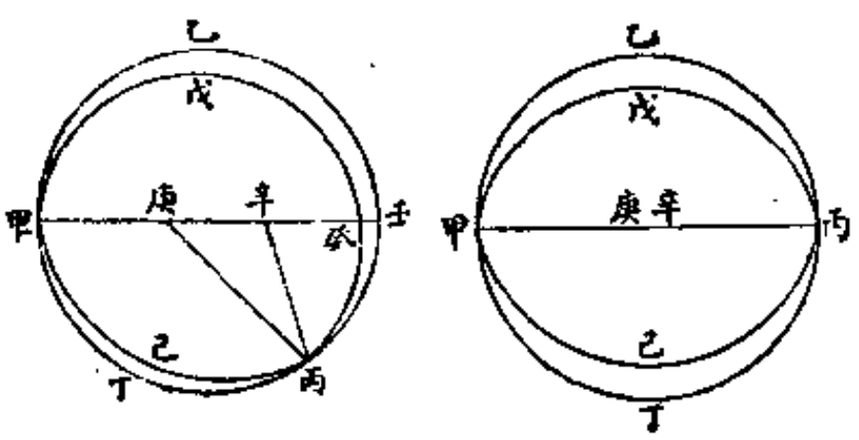
第十一題

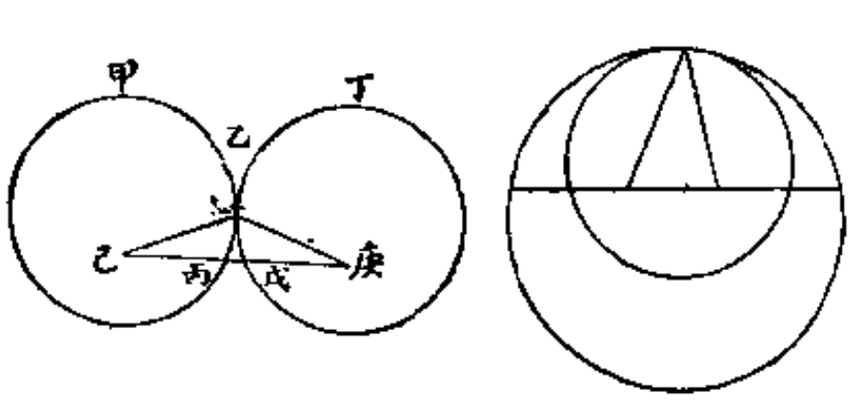
兩圜內相切、作直線聯兩心、引出之、必至切界、

解曰、甲乙丙、甲丁戊、兩圜內相切於甲、而己爲甲乙丙之心、庚爲甲丁戊之心、題言作直線聯庚、己兩心、引抵圜界、必至甲、

論曰、如云不至甲、而截兩圜於乙、丁、及丙、戊、令從甲作甲己、甲庚、兩線、其甲己庚角形之庚己、己甲、兩邊幷、大於庚甲一邊、一卷二十而同圜心所出之庚甲、庚丁、宜等、即庚己、己甲、大於庚丁矣、此二率者、各減同用之庚己、即己甲亦大於己丁矣、夫己甲、與己乙、是內圜同心所出等線、則己乙亦大於己丁、而分大於全也、可乎、若曰庚爲甲乙丙心、己爲甲丁戊心、亦依前特設之、甲己庚角形之己庚、庚甲、兩邊幷、大於甲己一邊、一卷二十而同圜心所出之己甲、己戊、宜等、即己庚、庚甲、大於己戊矣、此二率者、各減同用之己庚、即庚甲大於庚戊矣、夫庚甲、與庚丙、是內圜同心所出等線、則庚丙亦大於庚戊、而分大於全也、可乎、







亦大於己丁、而分大於全也、可乎、若曰庚爲甲乙丙心、己爲甲丁戊心、亦依前特設之、甲己庚角形之己庚、庚甲、兩邊幷、大於甲己一邊、一卷二十而同圜心所出之己甲、己戊、宜等、即己庚、庚甲、大於己戊矣、此二率者、各減同用之己庚、即庚甲大於庚戊矣、夫庚甲、與庚丙、是內圜同心所出等線、則庚丙亦大於庚戊、而分大於全也、可乎、

第十二題

兩圜外相切、以直線聯兩心、必過切界、

解曰、甲乙丙、丁乙戊、兩圜外相切於乙、其甲乙丙心爲己、丁乙戊心爲庚、題言作己庚直線、必過乙、

論曰、如云不然、而己庚線、截兩圜界於戊、於丙、令於切界作己庚直線、必過乙、

於己庚一邊、而乙庚與庚戊、乙己、與己丙、俱同心所出線、宜各等、即庚戊、丙己、兩線幷、亦大於庚己一線矣、一卷二十夫庚己線、分爲庚戊、丙己、兩餘丙戊、而云庚戊、丙己、大於庚己、則分大於全也、故直線聯己庚、必過乙、

第十三題　二支

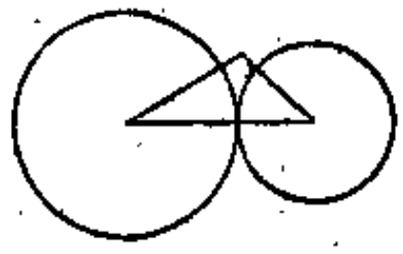
圜相切、不論內外、止以一點、

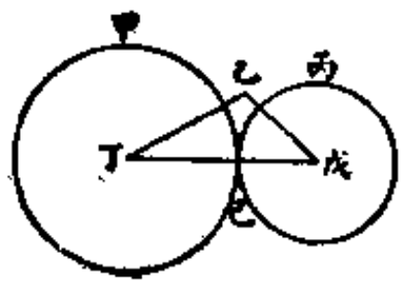
先論曰、甲乙丙、丁與甲戊丙己、兩圜內相切、若云有兩點相切於甲、又於丙、而兩圜心庚、辛、引出之、如前作乙己、乙庚、兩線、其乙己庚角形之己乙、乙庚、兩邊幷、大於己庚一邊、而乙庚與庚戊、乙己、與己丙、俱同心所出線、宜各等、即庚戊、丙己、兩線幷、亦大於庚己一線矣、一卷二十夫庚己線、分爲庚戊、丙己、兩餘丙戊、而云庚戊、丙己、大於庚己、則分大於全也、故直線聯己庚、必過乙、

第十三題　二支

圜相切、不論內外、止以一點、

先論曰、甲乙丙、丁與甲戊丙己、兩圜內相切、若云有兩點相切於甲、又於丙、而兩圜心庚、辛、引出之、如前作直線、而兩圜心庚、辛、引出之、如前、本篇十一則甲丙爲兩圜之同徑矣、而宜至相切之甲、之丙、十本篇此徑線者、兩平分於庚、又兩平分於辛、何也、一直線、止以一點兩平分、若云庚辛引出線截兩圜之界於癸、於壬、即如後圖、令從兩心、各作直線、至又相切之丙、次問之、甲乙丙丁圜之心爲庚、邪、辛邪、如曰庚也、而辛爲甲戊丙己之心、則丙庚辛角形之庚、辛、兩邊幷、大於庚丙一邊、一卷十二而庚辛、辛丙、與庚癸、宜等、辛癸辛丙、同圜心所出線、即庚癸亦大於庚丙矣、夫庚丙與庚壬、宜等、即庚癸亦大於庚壬、可乎、如曰辛也、而庚爲甲戊丙己之心、則丙庚辛角形之辛庚、庚丙、兩邊幷、大於辛丙一邊、一卷二十而辛





丙、與辛甲、宜等、即辛庚、庚丙、亦大於辛甲矣。此二率者、各減同用之辛庚、即庚丙亦大於庚甲也。夫庚甲與庚丙者、亦同圖心所出等線也。而安有大小。

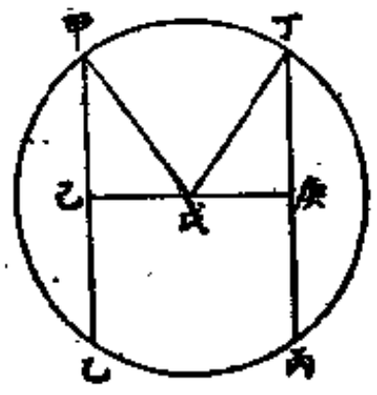
後論曰。甲乙與乙丙兩圖外相切於己。從甲乙之丁心、丙乙之戊心、作直線相聯。必過己。（本篇十二若云、又相切於乙。合自乙至丁、至戊、各作直線。其丁乙乙戊、并宜與丁戊等。而爲角形之兩腰。又宜大於丁戊。（一卷二十則兩圖相切。安得兩點。

又後論曰。更令於兩相切之乙、之己、作直線相聯。其直線當在甲乙圖內。（本篇二）又當在乙丙圖內。何所置之。

第十四題　二支

圖內兩直線等。即距心之遠近等。距心之遠近等。即兩直線等。

先解曰。甲乙丙丁圖。其心戊。圖內甲乙、丁丙、兩線等。題言兩線距戊心遠近亦等。

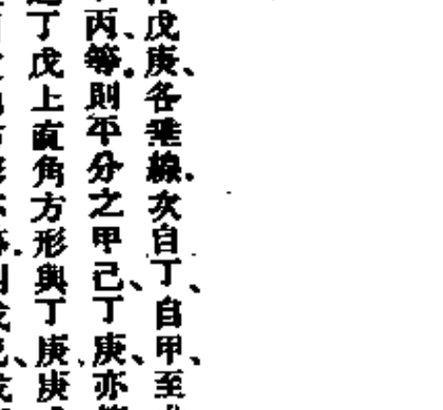


論曰。試從戊心向甲乙、作戊己。向丁丙、作戊庚、各垂線。次自丁、自甲、至戊。各作直線。其戊己、戊庚。既各分甲乙、丁丙、線爲兩平分。（本篇三）而甲乙、丁丙、兩線等。則平分之甲己、丁庚、亦等。夫甲戊上兩直角方形、與甲己、己戊。上兩直角方形并、等。（一卷四七）等甲戊之丁戊上兩直角方形、與丁庚、庚戊、上兩直角方形并、等而甲己、丁庚、上兩直角方形既等。即戊己、戊庚、上兩直角方形亦等。是甲乙、丁丙、兩線亦等。

距心之度等。（本卷界說四）

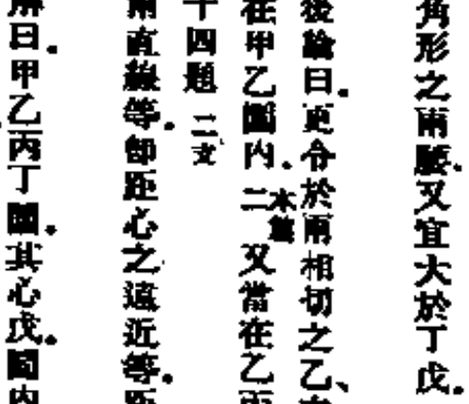
後解曰。甲乙、丁丙、兩線。距戊心遠近等。題言甲乙、丁丙、兩線亦等

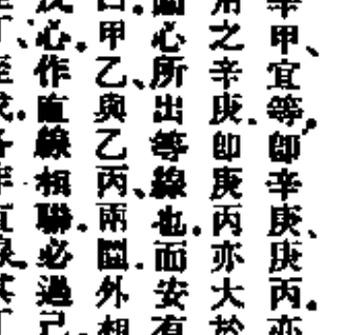
論曰。依前論。從戊作戊己、戊庚、兩垂線。既等。（本卷界說四）而分甲乙、丁丙、各爲兩平分。（本篇三）其甲戊上直角



第十六題　三支

圖徑末直線作切線。全在圖外。而直線偕圖界、所作切邊角。不得更作一直線。入其內。其半圖分角。大於各銳角。切邊角。小於各直線銳角。





方形、與甲己、己戊、上兩直角方形并、等。（一卷四七）等甲戊之丁戊上直角方形、與丁庚、庚戊、上兩直角方形并、等。即甲己、己戊、上兩直角方形并、與丁庚、庚戊、上兩直角方形并、亦等。此二率者、每減一相等之己戊、戊庚、上直角方形。即所存甲己、丁庚、上兩直角方形、亦等。是甲己、丁庚兩線等也。夫甲乙倍甲己、丁丙倍丁庚。其半等。其全必等。

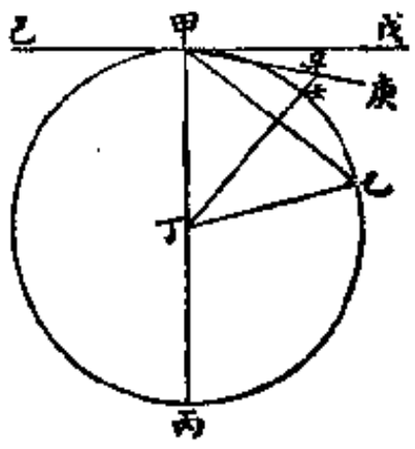
第十五題

徑爲圓內之大線。其餘線者。近心大於遠心。

解曰。甲乙丙丁戊己圓。其心庚。其徑甲己。其近心線爲辛壬。遠心線爲丙丁。題言甲己最大。辛壬近心。大於丙丁遠心。

論曰。試從庚向丙丁、作庚癸、向辛壬、作庚子、各垂線。其丙丁距心遠於辛壬。即庚癸大於庚子。（本卷界說四）次於庚癸線。截庚丑、與庚子等。次從丑作乙戊、爲庚癸之垂線。末於庚乙、庚丙、庚丁、庚戊。各作直線相聯。其庚丑、既等於庚子。即乙戊、與辛壬。各以垂線距心遠近等。（本卷界說四）而兩線亦等。（本篇十四）夫庚乙、庚戊、并大於乙戊、二（一卷二十）而與甲己等。庚乙、庚戊角形之乙庚、庚戊、兩腰、等。庚乙戊角形之丙庚丁角形、大於丙庚丁角。則乙戊底、大於丙丁底。（一卷二四）故

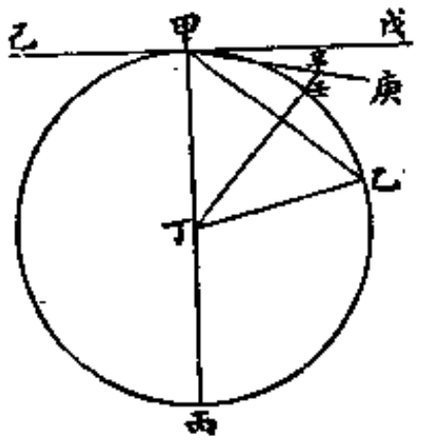
先解曰．甲乙丙圜丁爲心．甲丙爲徑．從甲作甲丙之垂線．題言此線全在圜外．



論曰．若言在內．如甲乙．令自丁至乙作直線．卽丁甲乙．與丁乙甲兩角等．（一卷五）丁甲旣爲直角．丁乙又爲直角乎．夫角形三角幷等兩直角．（一卷十七）豈得形內自有兩直角也．則垂線必在圜外．若已戊．必不在圜內．若甲乙．又不在圜界之上．（如云在界．卽依此論．）故曰．全在圜外．

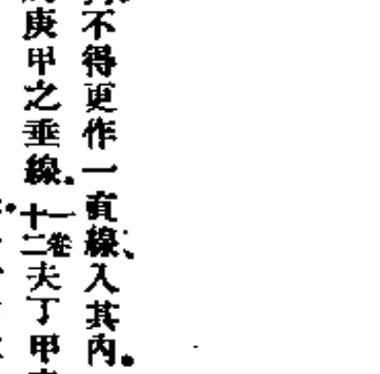
次解曰．題又言戊甲垂線．偕乙甲圜界．所作切邊角．不得更作一直線．入其內．

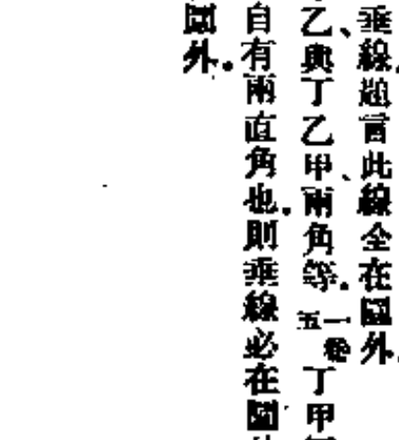
論曰．若云可作．如庚甲．令從丁心向庚甲作丁辛．爲庚甲之垂線．（一卷十二）夫丁甲辛角形之丁甲辛．丁辛甲兩角幷．小於兩直角．（一卷十七）而丁辛甲．與丁辛庚角．卽對小角之丁辛線．小於對大角之甲丁線矣．（一卷十九）甲丁者．與丁壬爲同圜相等者也．將丁壬亦大於丁辛乎．則戊甲乙角之內．不得更作一直線．而戊甲之下．但有直線．必入本圜之內也．



後解曰．題又言丁甲垂線．偕乙甲圜界．所作丙甲乙圜分角．大於各直線銳角．而戊甲垂線．偕乙甲圜界．所作切邊角．小於各直線銳角．

論曰．依前論．甲戊下有直線．既云必入圜內．卽此直線偕戊甲．所作各直線銳角．皆小於圜分角．而切邊角．小於各直線銳角．





系．己甲線．必切圜以一點．

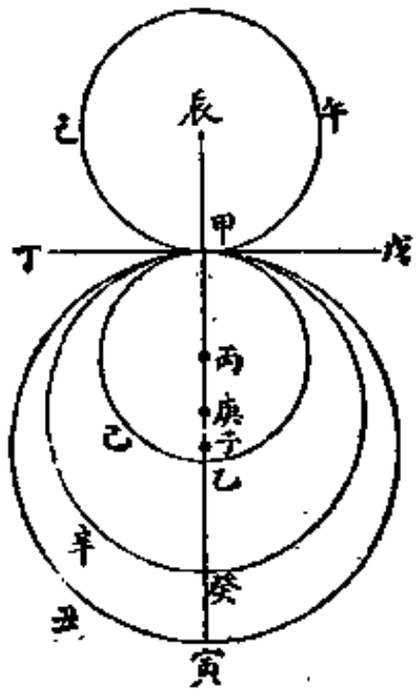
增先解曰．甲乙丙圜．其心丁．其徑甲丙．從甲作戊甲．爲甲丙之垂線．題言戊甲全在圜外．

增正論曰．試於甲戊線內．任取一點爲庚．自庚至丁作直線．其甲丁庚角形之丁甲庚．丁庚甲兩角．小於兩直角．（一卷十七）而丁甲庚爲直角．卽丁庚甲小於直角．對大角之丁庚線．大於對小角之丁甲線矣．（一卷十九）則庚點在圜之外也．凡戊甲以內作點．皆依此論．故戊甲線全在圜外．

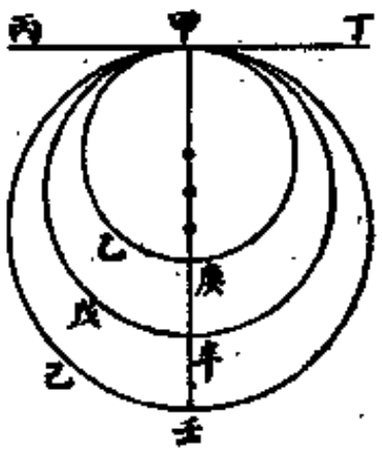
增次解曰．從甲作甲辛線．在戊甲之下．題言甲辛必割圜爲分．

增正論曰．試作甲丁壬角．與戊甲辛角等．其甲丁壬．辛甲丁．兩角幷．等於戊甲丁直角．必小於兩直角．而丁壬．甲辛．兩線必相遇．（公論十一）其相遇．又必在圜之內．如壬．何者．壬甲丁．壬丁甲兩角．既與一直角等．卽甲壬丁必爲直角．（一卷廿二）而對大角之甲丁線．必大於對小角之丁壬線矣．（一卷十九）夫

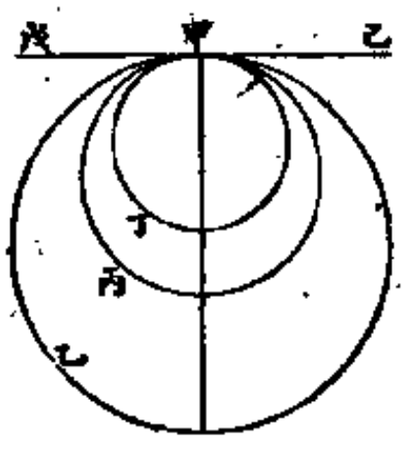
可得分耳．且幾何原本言中．無有至大不可加之率．無有至小不可減之率．若切邊角不可分．豈非至小不可減乎．答曰．謬矣．子之言也．有圜有線．安得無切邊角．且既言直線銳角．大於切邊角．卽有切邊角矣．苟無角．安所較大小哉．且子言直線與圜界．幷無切邊角．則兩圜外相切．亦無角乎．曰．然．曰．試如作甲己乙圜．其心丙．而丁戊爲切線．卽丁甲己爲



切邊角。次移心於庚。又作甲辛癸圜。即丁甲辛爲切邊角。而小於丁甲己。次移心於子。又作甲丑寅圜。即丁甲丑爲切邊角。而又小於丁甲辛。如是小之又小。疑無角焉。次又於切線之外。以辰爲心。作甲己午圜。而與前圜外相切於甲。依子所說。疑無角焉。然兩圜外相切。而以丁戊線分之。不可分乎。更自辰至寅作直線。截兩圜之界面分丁戊爲兩平分。不可分乎。兩圜兩直線。交羅相遇於甲也。能不若以一點乎。如以一點也。即此一點之外。不能無空。即不能不爲四切邊角矣。子所據尺棰之分無盡。又言幾何原本書中無至小不可減之率也。是也。夫切邊角。不可減邪。若十卷第一題所言。元無可疑。但以圜角分圜角。則與其說合矣。彼所言大小兩幾何者。謂夫能相較爲大。能相較爲小者也。如以直線分直線角。以圜線分圜線角。是已。此切邊角。與直線角。豈能相較爲大小。增之。還增至於無窮。則切邊角分之無盡。何謂不增。有兩種幾何。一大一小。以小率平增之。還減至於無窮。其元大者恆大。元小者恆小。

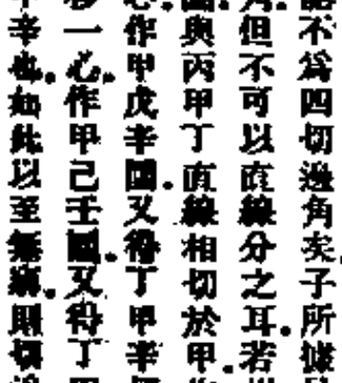


解曰。戊甲乙切邊角。爲小率。壬庚辛直線銳角。爲大率。今別作甲丙、甲丁等圜。俱切戊己線於甲。北切邊角。愈增愈大。如前論。別以庚癸、庚子線作角。分壬庚辛角於庚。愈分愈小。然直線角。恆大。切邊角。恆小。乃至終古不得相比。



又增愚嘗有一說。以一小率、加一大率之上。成以一大率、加一小率之上。不相離。遂線漸移之。必至一相等之處。又一說。有率大於此率者。有率小於此率者。則必有率等於此率者。昔人以爲皆公論也。若用以律本題。即不可得。故今斥不爲公論。

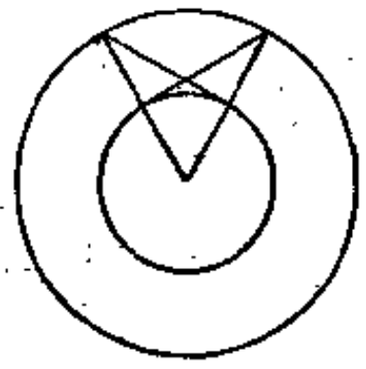
解曰。甲乙丙圜。其徑甲丙。令甲丙之甲界。定在於甲。而引丙線、遂線漸移之。向己。其所經丁、戊、己及中間遂線。所經無數。然依本題論。則甲丙所經。凡割圜時。皆爲銳角。即小於半圜分角。雖銳角。便爲直角。即大於半圜分角。是所經無數線。終無有相等線。可見前一術說。未爲公論。又直線銳角。皆小於半圜分角。直角、與鈍角。皆大於半圜分角。是有大者。有小者。終無等者。可見後一術說。未爲公論也。

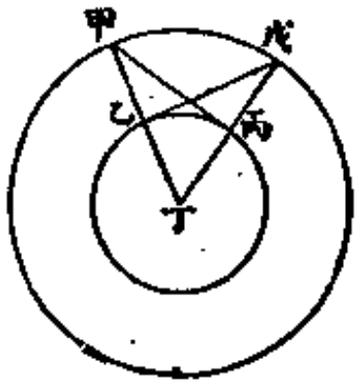


第十七題

設一點、一圜。求從點作切線。

法曰。甲點。求作直線。切乙丙圜。其圜心丁。先從甲作甲丁直線。截乙丙圜於乙。次以丁爲心。甲爲界。作甲戊圜。次從乙作甲丁之垂線。而遇甲戊圜於戊。次作戊丁直線。而截乙丙圜於丙。末作甲丙直線。即切乙丙圜於丙。





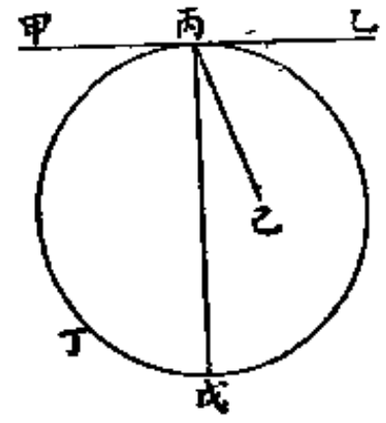
論曰。乙戊丁角形之戊丁、丁乙兩腰。與甲丙丁角形之甲丁、丁丙兩腰各等。一卷界說十五丁角同。即甲丙、乙戊兩底亦等。四卷前戊乙丁爲直角。即甲丙丁亦直角。則甲丙、偕乙丙圜之半徑丁丙。爲一直角矣。豈非圜之切線。本題十六之事

第十八題

直線切圜。從圜心作直線、至切界。必爲切線之垂線。

解曰。甲乙直線。切丙丁圜於丙。從戊心至切界。作戊丙線。題言戊丙爲甲乙之垂線。

論曰。如云不然。令從戊別作垂線如至乙。而截丙丁圜於丁。其丙戊乙角形之戊丁邊。大於乙丙戊角。十七卷前對大角之戊丙邊。宜大於對小角之戊乙邊矣。十九卷夫戊丙、與戊丁、等也。戊丙



大於戊乙、則戊丁亦大於戊乙乎。

又論曰。若云丙非直角。即其兩旁角、一銳一鈍。令乙丙戊爲銳角。則銳角乃大於半圓分角乎。（本篇十六）

第十九題

直線切圓。圓內作切線之垂線。則圓心必在垂線之內。

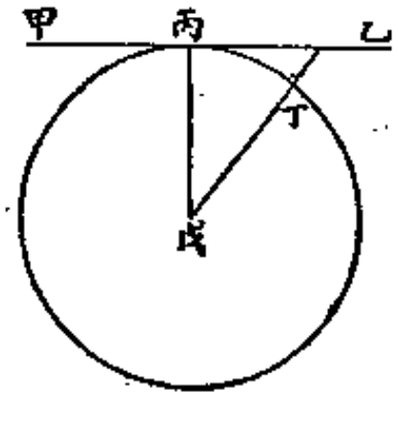
解曰。甲乙線切丙丁戊圓於丙。圓內作戊丙爲甲乙之垂線。題言圓心在戊丙線內。

論曰。如云不然。心在於己。令從己作己丙直線。即己丙亦爲甲乙之垂線。（本篇十八）而己丙甲、與戊丙甲、等爲直角。是全與其分等矣。

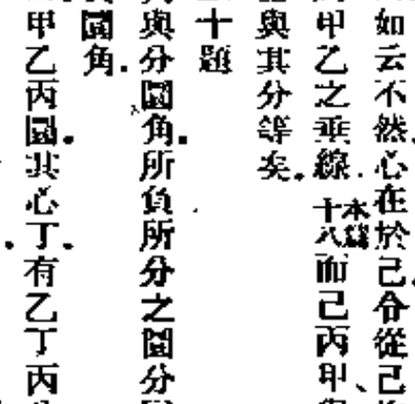
第二十題

負圓角與分圓角所負所分之圓分同。則分圓角、必倍大於負圓角。

解曰。甲乙丙圓。其心丁。有乙丁丙分圓角。乙甲丙負圓角。同以乙丙圓分爲底。題言乙丁丙角。倍大於乙甲丙角。



後論分圓角在負圓線之外。而甲乙截丁丙者。曰。如下圖。試從甲過丁心、作甲戊線。其戊丁丙分圓角。與戊甲丙負圓角同。以戊乙丙圓分爲底。如前次論戊丁丙角。倍大於戊甲丙角。依顯戊丁丙角。亦倍大於戊甲乙負圓角。次於戊丁丙角。減戊甲丙角。減戊甲乙角。則所存乙丁丙角。必倍大於乙甲丙角。

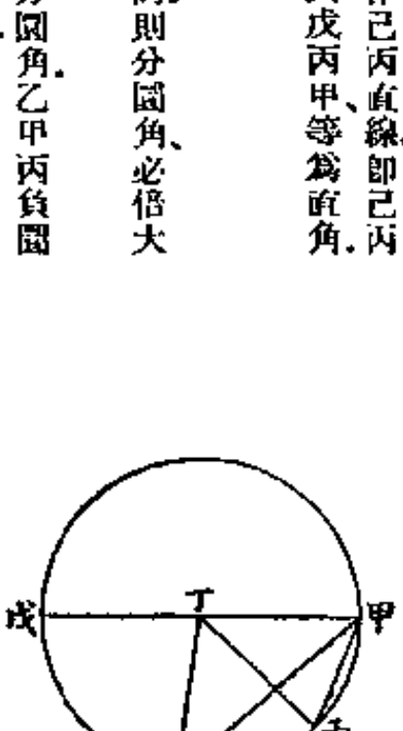


第二十一題

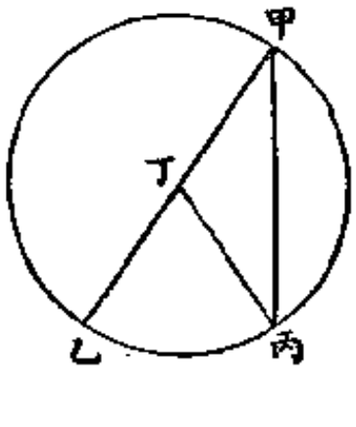
凡同圓分內所作負圓角。俱等。

解曰。甲乙丙丁圓。其心戊。於丁甲乙丙圓分內。任作丁甲丙、丁乙丙兩角。題言此兩角等。

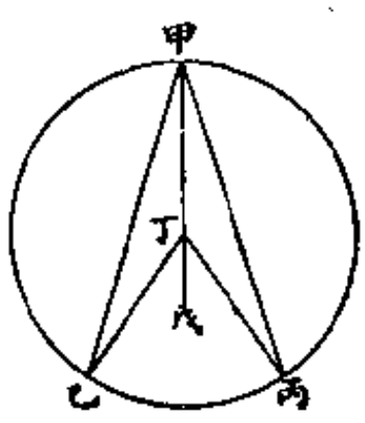
先論兩心大分所作。曰。試從戊作戊丁、戊甲、戊乙、戊丙線。其丁戊丙分圓角。既倍大於丁甲丙角。即甲乙兩角自相等。（公論七）



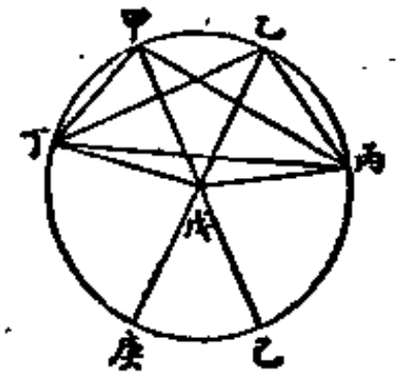
後論半圓分、不函心小分。所作曰。丁甲乙丙。或爲半圓分。或爲不函心小分。俱從甲、從乙、過戊作甲己、乙庚兩線。若不函心。更從戊作戊丁、戊丙兩線。其丁戊己分圓角。既倍大於丁甲己負圓角。（本篇二十依顯）丙戊己分圓角。亦倍大於丙甲己負圓角。而丁戊庚、庚戊己兩角。與丁戊己一角等。則丁戊庚、庚戊己、己戊丙三角。必倍大於丁甲丙。依顯此三角、亦倍大於丁乙丙。則丁甲丙、丁乙丙兩角自相等。

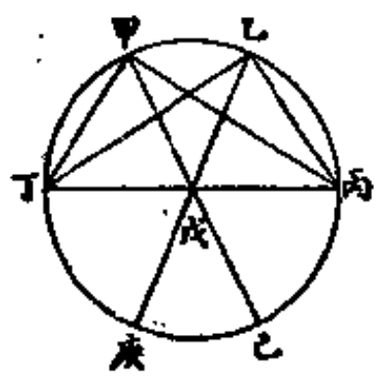


曰。如下圖。依前論、推顯乙丁丙外角。等於內、卽甲、丙、兩角亦等。（一卷五）則乙丁丙角。倍大於角。

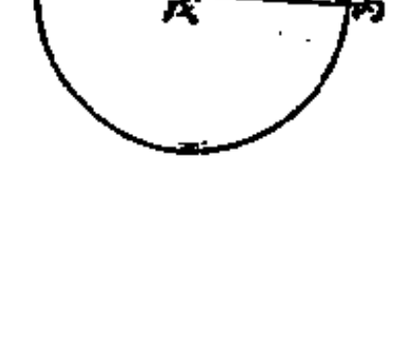


先論分圓角、在乙甲、甲丙、之內者曰。如上圖。試從甲、過丁心、作甲戊線。其甲丁乙角形之丁甲、丁乙等。卽丁甲乙、丁乙甲、兩角等。（一卷四）而乙丁戊外角。與內相對兩角并、等。（一卷二）卽乙丁戊倍大於乙甲丁矣。依顯丙丁戊、亦倍大於丙甲丁。則乙丁丙全角。亦倍大於乙甲丙全角。次論分圓角、不在乙甲、甲丙之內。而甲乙線過丁心者、乙庚兩線。若不函心。更從戊作戊丁、戊丙兩線。其丁戊己分圓角。既倍大於丁甲己負圓角。（本篇二十依顯）丙戊己分圓角。亦倍大於丙甲己負圓角。而丁戊庚、庚戊己兩角。與丁戊己一角等。則丁戊庚、庚戊己、己戊丙三角。必倍大於丁甲丙。依顯此三角、亦倍大於丁乙丙。則丁甲丙、丁乙丙兩角自相等。

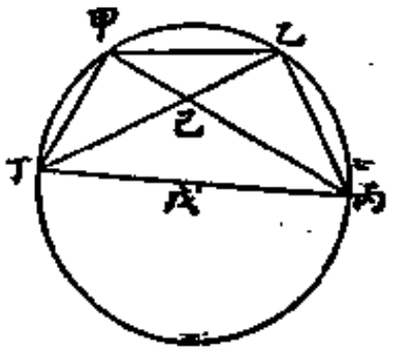




又後論曰。二十題增。言分圜不作角。其心外餘地。倍大於同底各角圜角。即各角自相等

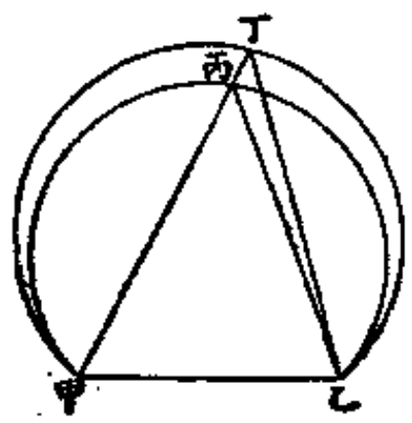


又後論曰。甲丙、乙丁線。交雜相遇爲己。試作甲乙線相聯。其甲丁己角形之三角并。與乙丙己角形之三角并等。（一卷廿二次）每減一交角相等之甲己丁、乙己丙。（一卷十五）即己甲丁、己丁甲兩角并。與己丙乙、己乙丙、兩角并等矣。而甲丁乙、乙丙甲、兩角。同在甲丁丙乙圜心大分內。又等。（本題第一論）則丁甲丙、與丙乙丁、亦等。



又後論曰。丁丙之外。任取一界爲己。作丁己、丙己兩線。令俱圜心。而丁甲乙丙己。與丙乙甲丁己。俱爲大分。次於甲己、乙己。各作直線相聯。其丁甲己、與丁乙己、兩角。同負丁甲乙丙己圜界。即等。（本題第一論）依題

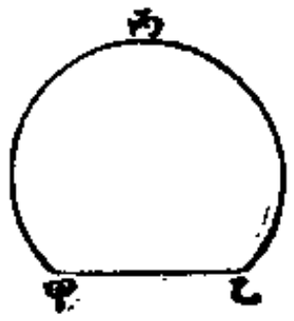
相等。必作甲丙乙。又作甲丁乙。其兩圜相交。止於甲、乙兩點。（本篇）即一圜分全在內。一圜分全在外矣。次令作甲丁線。截甲丙乙圜於丙。末令作丙乙、丁乙兩線相聯。夫兩圜分相似者。其負圜角宜等。（本卷界四）則乙丙甲外角。與相對之乙丁甲內角等乎。（一卷十六）



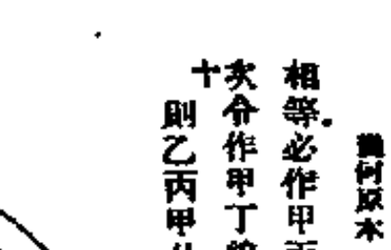
第二十四題

相等兩直線上。作相似兩圜分。必等。

解曰。甲乙、丙丁、兩線上。作甲丙乙、丙己丁、相似兩圜分。謂兩圜分等。



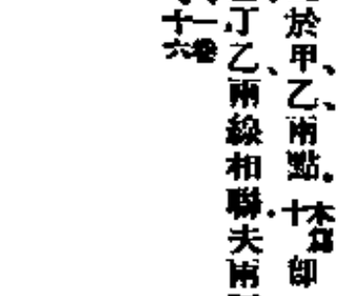
論曰。試從戊作戊丙線。其甲丁戊角形之甲丁線。與丙丁戊角形之丙丁線、等。丁戊、兩皆直角。即對直角之甲戊、與戊丙、兩線等。（一卷四）夫甲戊、與乙戊。以對角等故。既等。（一卷六）戊丙、與甲戊、又等。則從戊至界三線皆等。而戊爲心。（本篇九）次法彙論曰。若丁乙甲、丁甲乙、兩角等。即甲乙丙爲半圜。而甲丙爲徑。丁爲心。何也。丁乙、丁甲、兩邊等。然後丁乙甲、丁甲乙、兩角等。（一卷五）今丁乙甲、丁甲乙、兩角既等。即丁乙、丁甲、兩線必等。（一卷六）丁丙、元與丁甲等。則從丁所出三線等。而丁爲圜心。（本篇九）



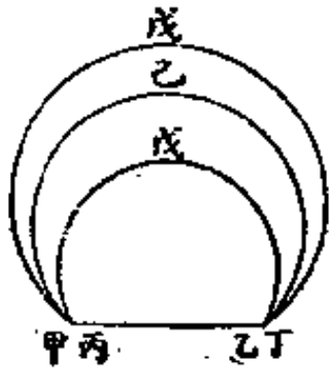
第二十五題

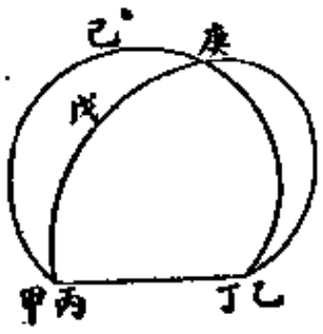
有圜之分。求成圜。

法曰。甲乙丙圜分。求成圜。先於分之兩端。作甲丙線。次作乙丁、爲甲丙之垂線。次作甲乙線相聯。其丁乙甲角。或大於丁甲乙角。或等。或小。若大。即甲乙丙、當爲圜之小分。何也。乙丁分甲丙爲兩平分。即知圜心在乙丁線內。（本篇一之系）而心在丁點之外。則從丁點所出丁乙、爲不過心徑線。至小。（本篇七）故對小邊之丁甲乙角。小於對大邊之丁乙甲角也。（一卷十八）即作乙甲戊角。與丁乙甲角等。次從乙丁引出一線。與甲戊線遇於戊。



論曰。甲乙、丙丁、兩線既等。試以甲乙線、加丙丁線上。兩線必相合。即甲丙乙、丙己丁、兩圜分相加、亦相合。如云不然。必兩圜分相加。或在內。或在外。或半在內、半在外。若在內、在外。即一直線上。有兩圜分、相似而不相等也。（本篇甘三）若半在內、半在外。即兩圜三相交也。（十本篇）兩俱不可。故相似者必等。

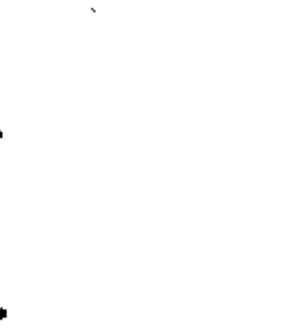




第二十六題

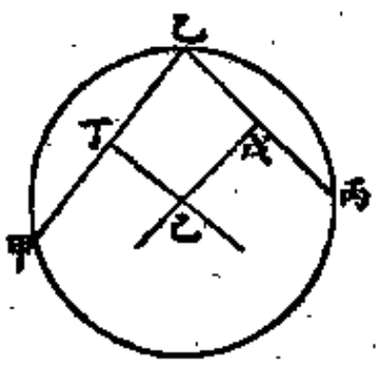
相等兩圜分。在相等圜上。其所對兩線。或兩底。或兩腰。或一底一腰。必等。

解曰。甲乙丙、丁戊己、兩圜分。在相等圜上。其所對兩線。或甲乙、丁戊、兩底。或甲丙、丁己、兩腰。或甲乙、丁己、一底一腰。



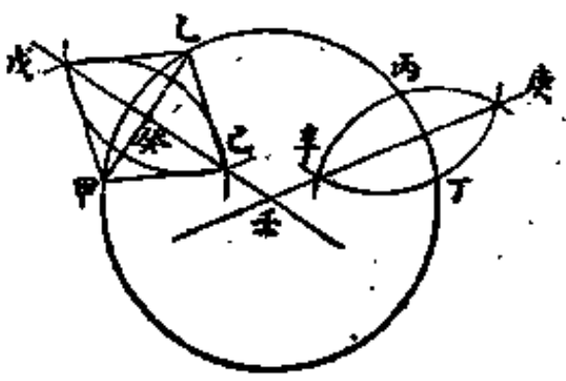
論曰。試從甲乙丙、丁戊己、兩圜分。作甲庚乙、丁辛戊、兩半圜。即甲庚乙、丁辛戊、兩半圜。必等。何也。甲庚乙、丁辛戊、兩半圜。既等。即甲乙、丁戊、兩徑。必等。（本篇一之系）次法彙論曰。若甲乙、丁戊、兩底等。即甲丙乙、丁己戊、兩圜分。必等。何也。甲乙、丁戊、兩底既等。即甲庚乙、丁辛戊、兩半圜。必等。（本篇一之系）而甲丙乙、丁己戊、兩圜分。又在甲庚乙、丁辛戊、兩半圜上。即甲丙乙、丁己戊、兩圜分。必等。（本篇二）若甲丙、丁己、兩腰等。即甲乙、丁戊、兩底。必等。何也。甲丙、丁己、兩腰既等。即甲乙、丁戊、兩圜分。必等。（本篇二）而甲乙、丁戊、兩底。又在甲庚乙、丁辛戊、兩半圜上。即甲乙、丁戊、兩底。必等。（本篇一之系）若甲乙、丁己、一底一腰等。即甲丙乙、丁戊己、兩圜分。必等。何也。甲乙、丁己、一底一腰既等。即甲庚乙、丁辛己、兩半圜。必等。（本篇一之系）而甲丙乙、丁戊己、兩圜分。又在甲庚乙、丁辛己、兩半圜上。即甲丙乙、丁戊己、兩圜分。必等。（本篇二）

論曰。試從戊作丙線。其甲丁戊角形之甲丁線。與丙丁戊角形之丙丁線等。丁戊同線。而甲丁戊、丙丁戊、兩皆直角。即對直角之甲戊、戊丙兩線亦等。一卷四夫乙戊與甲戊以對角等故。既等。一卷五戊丙與甲戊亦等。則從戊至界三線皆等。而戊爲心。本篇九增求圜分之心。有一簡法。於甲乙丙圜分。任取三點於甲、於乙、於丙。以兩直線聯之。各兩平分於丁、於戊。從丁從戊作甲乙乙丙之各垂線。爲己丁、爲己戊。而相遇於己。即己爲圜心。



論曰。己丁、己戊。既各以兩直角、平分甲乙、乙丙兩線。即圜之心。當在兩垂線內。本篇而相遇於己。即己爲圜心。

其別法。圜界上。任取四點。爲甲、爲乙、爲丙、爲丁。每兩點、各自爲心。相向、各任作圜分。四圜分、兩兩相交於戊、於己、於庚、於辛。從戊、己從庚、辛各作直線。引長之。交於壬。即壬爲圜心。



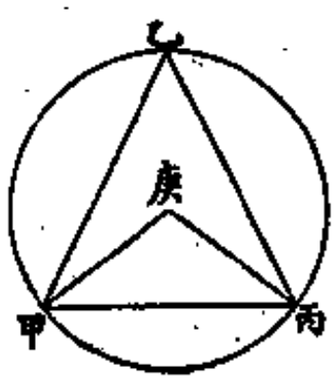
圜心。

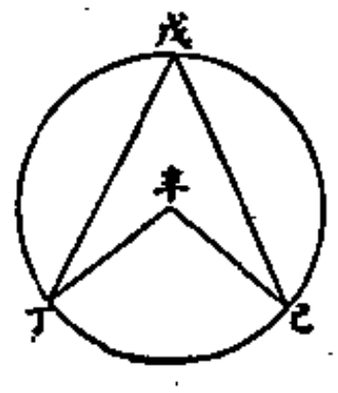
第二十六題　二支

等圜之乘圜分角。或在心。或在界。等。其所乘之圜分亦等。

先解在心者。曰。甲乙丙、丁戊己兩圜等。其心爲庚、爲辛。有甲庚丙、與丁辛己兩乘圜角等。題言所乘之甲丙、丁己兩圜分亦等。

論曰。試於甲乙丙、丁戊己兩圜分之上。任取兩點於乙、於戊。從乙作乙甲、乙丙。從戊作戊丁、戊己。各兩線。次作甲丙、丁己兩線相聯。其乙、與戊、兩角。既各半於庚、辛兩角。即乙、與戊、自相等。本篇二十而所負甲乙丙、與丁戊己兩圜分相似。本卷界十又甲庚丙角形之甲庚、庚丙兩邊。與丁辛己角形之丁辛、辛己兩邊。各等。庚角與辛角又等。即甲丙、與丁己兩邊亦等。一卷四面相似之甲乙丙、與丁戊己兩圜分。在等線上。亦等。本篇廿四夫相等圜。減相等圜分。則所存甲丙、丁己兩圜分亦等。故云。等角所乘之圜分等。





後解在界者。曰。兩圜之乙、與戊、兩乘圜角等。題言所乘之甲丙、丁己兩圜分亦等。

論曰。乙戊、兩角既等。而庚、辛兩角各倍於乙、戊。即庚、辛自相等。二十依前論甲丙、丁己兩圜分亦等。

注曰。後解較易明。蓋庚、辛角既各倍於乙、戊。則依先論甲丙、丁己兩圜分亦等。

第二十七題　二支

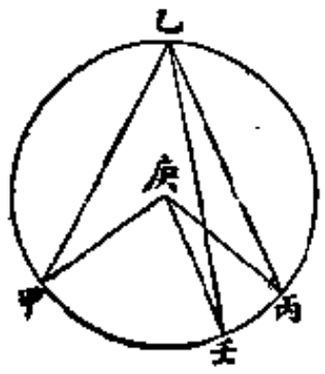
等圜之角。所乘圜分等。則其角、或在心。或在界。俱等。

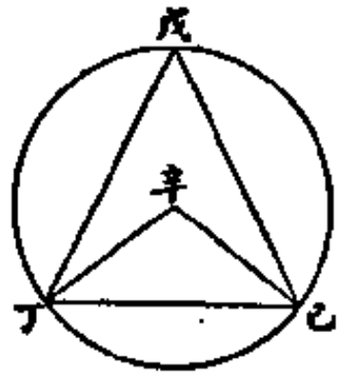
707

先解在心者曰甲乙丙、丁戊己兩圈等、其心爲庚、爲辛、若甲庚丙乘圈角所乘之甲丙分、與丁辛己所乘之丁己分等、題言甲庚丙、丁辛己兩角等。

論曰、如云不然、而庚大於辛、令作甲庚壬角、與丁辛己角等、則甲壬與甲丙亦等乎。

後解在界者曰甲丙、丁己兩圈分等、題言其上乙、戊兩角亦等。





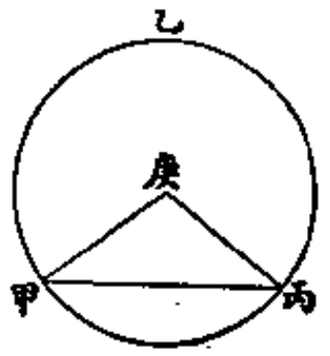
論曰、試於甲庚、庚丙、丁辛、辛己、各作直線、其甲庚丙角形之甲丙、與丁辛己角形之丁己、兩底既等、而甲庚、庚丙兩腰、與丁辛、辛己兩腰又等、卽庚、辛兩角亦等、（八卷）其所乘之甲丙、丁己兩小分必等、（本篇廿六）次減相等之甲丙、丁己兩小分、則所存甲乙丙、丁戊己兩大分亦等。

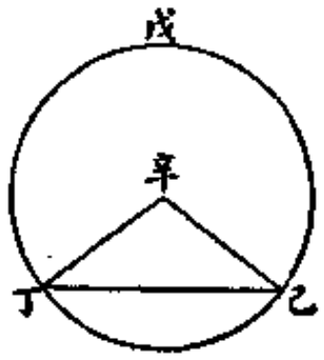
甲丙乙、丙甲丁、必等。（一卷廿七面）所乘圈分甲乙、丁丙、亦等。（本篇廿六）

第二十八題

等圈內之直線等、則其割本圈之分大與大、小與小、各等。

解曰、甲乙丙、丁戊己兩圈等、其心爲庚、爲辛、圈內有甲丙、丁己兩直線等、題言甲乙丙、與丁戊己兩大分、甲丙、與丁己兩小分、各等。



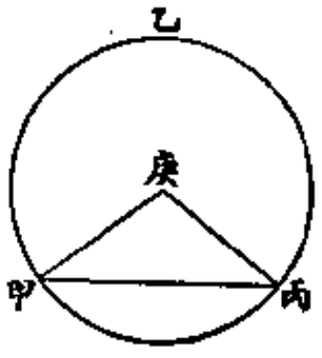


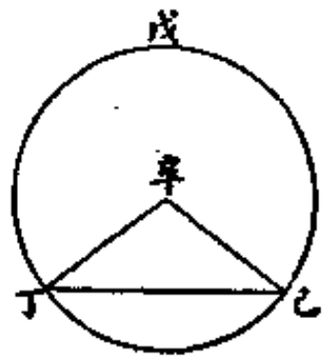
論曰、試於甲庚、庚丙、丁辛、辛己、各作直線、其甲庚丙角形之甲丙、與丁辛己角形之丁己、兩底既等、而甲庚、庚丙兩腰、與丁辛、辛己兩腰又等、卽庚、辛兩角亦等、（八卷）其所乘之甲丙、丁己兩小分必等、（本篇廿六）次減相等之甲丙、丁己兩小分、則所存甲乙丙、丁戊己兩大分亦等。

第二十九題

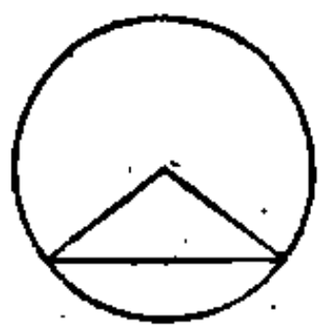
等圈之圈分等、則其割圈分之直線亦等。

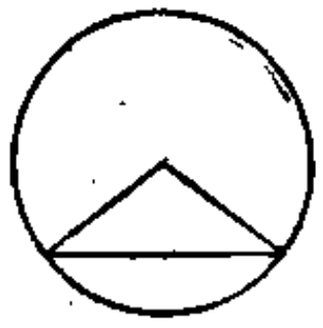
解曰、依前題、兩圈之甲乙丙、丁戊己兩圈分等、而甲丙、丁己兩線必等、





論曰。依前題、作四線。其甲庚丙角形之甲庚、庚丙兩腰。與丁辛己角形之丁辛、辛己兩腰等。而庚、辛兩角所乘之甲丙、丁己兩圜分等。卽庚、辛兩角亦等。本篇廿七 面對等角之甲丙、丁己兩線必等。一卷四。



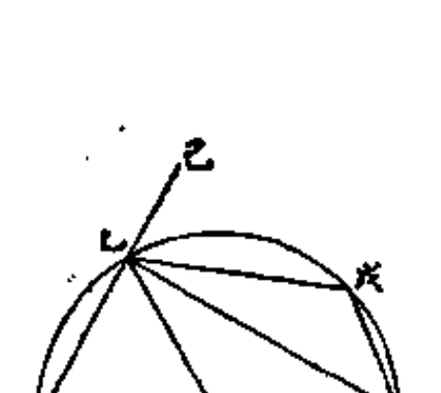


注曰。第二十六、至二十九、四題所說。俱等圜。其在同圜。亦依此論。

第三十題

有圜之分。求兩平分之。

法曰。甲乙丙圜分。求兩平分。先於分之兩界、作甲丙線。次兩平分於丁。從丁作乙丁、爲甲丙之垂線。卽乙丁分甲乙丙圜分爲兩平分。



先論曰。試作乙丁線。次以甲乙線引長之、至己。其丁乙、丁甲兩線等。卽丁乙甲、丁甲乙兩角等。顯丁乙丙、丁丙乙兩角亦等。而甲乙丙全角、與乙甲丙、甲丙乙兩角并等。又己乙丙外角、亦與相對之乙甲丙、甲丙乙兩內角并等。一卷廿二 則己乙丙、與甲乙丙、等爲直角。

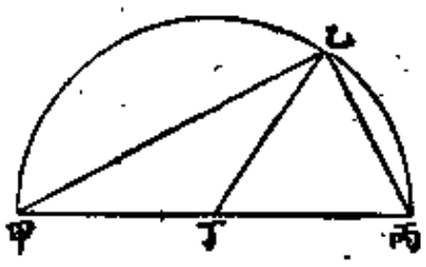
二論曰。甲乙丙角形之甲乙丙、既爲直角。則乙甲丙、小於直角。一卷十七

三論曰。甲乙戊丙四邊形。在圜之內。其乙甲丙、乙戊丙、相對兩角并、等兩直角。本篇廿二 而乙甲丙、小於直角。則乙戊丙、大於直角。

四論曰。甲乙丙直角。爲丙乙甲大圜分角之分。則大於直角。

後論曰。丙乙戊小圜分角。爲己乙丙直角之分。卽小於直角。

此題別有四解四論。先解曰。甲乙丙半圜。其心丁。其上任作甲乙丙角。題言此爲直角。



論曰。從乙作乙甲、乙丙兩線。其甲乙丁角形之甲丁、與丙乙丁角形之丙丁兩腰等。丁乙同腰。而甲丁、乙丁兩底亦等。一卷八 則甲乙丙半圜分角、與乙甲丙、甲丙乙兩角并等。一卷五 而甲乙丙角形之甲乙丙角、亦與乙甲丙、甲丙乙兩角并等。一卷卅二 卽甲乙丙角、倍大於乙甲丙角。依題乙丁甲外角、亦倍大於乙丙角。卽乙丁甲、乙丁丙兩角并、亦倍大於甲乙丙角。夫乙丁甲、乙丁丙、并等兩直角。一卷十三 則甲乙丙爲直角。

試作乙丁線。次以甲乙線引長之、至己。其丁乙、丁甲兩線等。卽丁乙甲、丁甲乙兩角等。一卷五 依題丁乙丙、丁丙乙兩角亦等。而甲乙丙全角、與乙甲丙、甲丙乙兩角并等。又己乙丙外角、亦與相對之乙甲丙、甲丙乙兩內角并等。一卷廿二 則己乙丙、與甲乙丙、等爲直角。

二論曰。甲乙丙角形之甲乙丙、既爲直角。則乙甲丙、小於直角。一卷十七

三論曰。甲乙戊丙四邊形。在圜之內。其乙甲丙、乙戊丙、相對兩角并、等兩直角。本篇廿二 而乙甲丙、小於直角。則乙戊丙、大於直角。

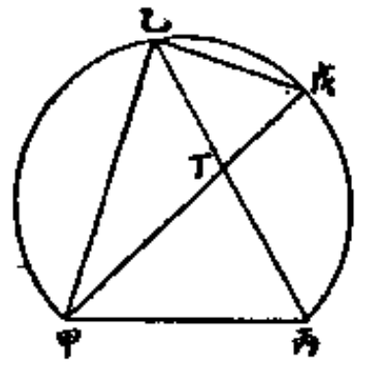
四論曰。甲乙丙直角。爲丙乙甲大圜分角之分。則大於直角。

後論曰。丙乙戊小圜分角。爲己乙丙直角之分。卽小於直角。

此題別有四解四論。先解曰。甲乙丙半圜。其心丁。其上任作甲乙丙角。題言此爲直角。

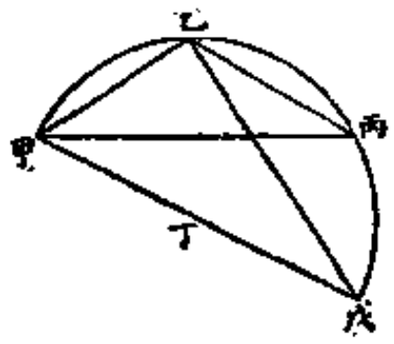
論曰。試作乙丁線。其丁乙、丁甲兩線既等。卽丁乙甲、丁甲乙兩角亦等。一卷五 而乙丁丙外角、既與丁乙甲、丁甲乙兩角并等。一卷卅二 卽倍大於丁乙甲角。依題乙丁甲外角、亦倍大於丁乙丙角。卽乙丁甲、乙丁丙兩角并、亦倍大於甲乙丙角。夫乙丁甲、乙丁丙、并等兩直角。一卷十三 則甲乙丙爲直角。

二解曰。甲乙丙大圜分。其心丁。任作甲乙丙角。題言此小於直角。



論曰。試作甲丁戊徑線。而引乙丙圜界至戊。次作乙戊線。其甲乙戊、既爲直角。一本題論卽甲乙丙爲其分、而小於直角。

三解曰。甲乙丙小圜分。其心丁。任作甲乙丙角。題言此大於直角。



論曰。試作甲丁戊徑線。而引乙丙圜界至戊。次作乙戊線。其甲乙戊、既負半圜之直角。而爲甲乙丙角之分。則甲乙丙大於直角。

四、五、合解曰。甲乙丙大圜分。丙丁甲小圜分。其心戊。題言丙甲乙大圜分角、大於直角。丙甲丁小圜分角、小於直角。

論曰。試作乙戊丙徑線。次作乙甲線、引長之、至己。其乙甲丙直角。爲丙甲乙大圜分角之分。而丙甲丁小圜分角。又爲己甲丙直角之分。則大分角、大於直角。小分角、小於直角。

一系。凡角形之內。一角與兩角幷等。其一角必直角。何者。其外角與內相對之兩角等。則與外角等之兩角平分於丁。次以丁爲心、甲乙爲界。作半圜。圜分內作甲戊乙角。卽負圜角。其切線與割線所作兩角。與兩負圜角。交內交角。豈非直角。

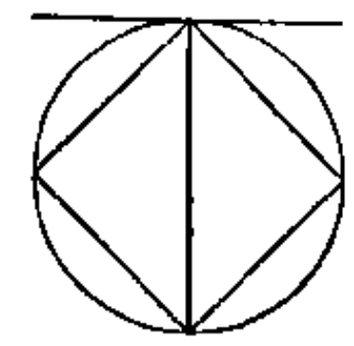
二系。大分之角。大於直角。小分之角。小於直角。終無有角等於直角。又從小過大。從大過小。非大卽小。終無相等。係此題四五論。詰明。與本篇十六題增注互相發也。

第三十二題

直線切圜。從切界、任作直線、割圜爲兩分。分內、各任爲負圜角。其切線與割線、所作兩角。與兩負圜角。交

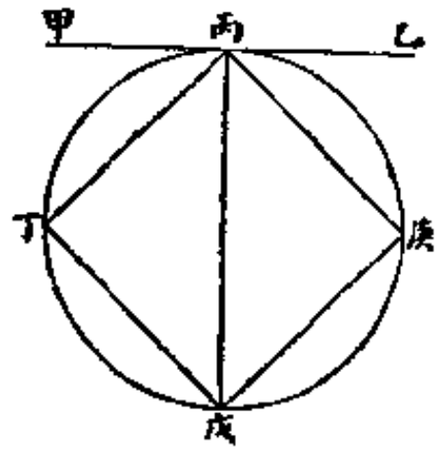
互相等。

解曰。甲乙線。切丙丁戊圜於丙。從丙任作丙戊直線。割圜爲兩分。兩分內。任作丙丁戊、丙庚戊、兩負圜角。題言甲丙戊角。與丙庚戊角。乙丙戊角。與丙丁戊角。交互相等。



先論割圜線過心者。曰。如前圖。甲丙戊、乙丙戊、兩皆直角。一卷十八題而丙庚戊、丙丁戊、兩負圜角。亦皆直角。本篇廿一則交互相等。

後論割圜線不過心者。曰。如後圖。試作丙己過心直線。次作戊己線相聯。其己丙、爲甲乙之垂線。一卷十八題而丙戊己、戊己丙、兩角幷。等於一直角。本篇廿一卽甲丙戊、乙丙戊、兩角幷。亦等於甲丙己角矣。此兩率者。各減同用之戊丙己角。卽所存戊己丙、與甲丙戊、等也。夫戊己丙、與丙庚戊、兄弟邊形之丙丁戊、丙庚戊、兩對角幷。等兩直角。本篇廿二而甲丙戊、丙庚戊、則所存丙丁戊、乙丙戊、亦交互相等。

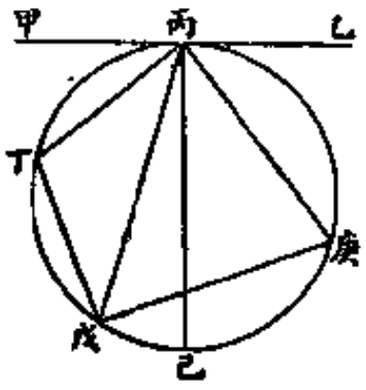


第三十三題

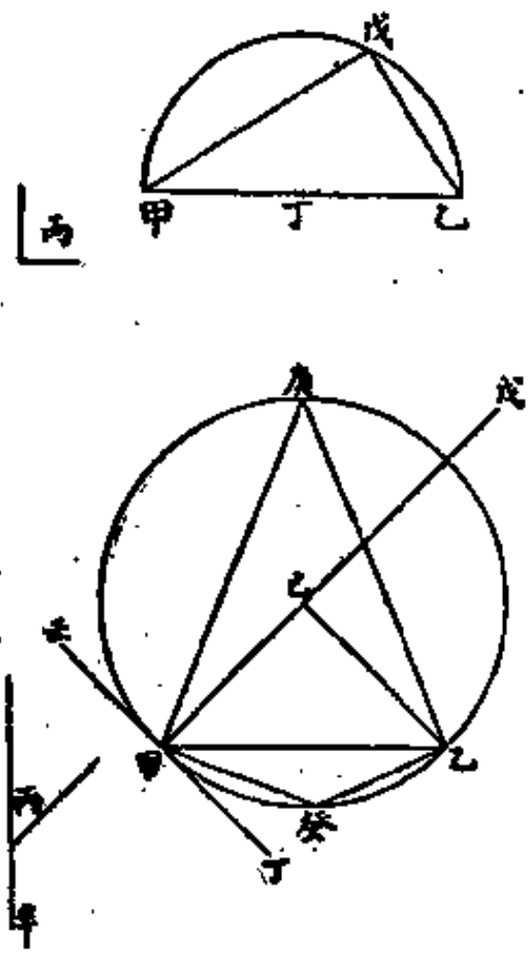
線上、求作圜分。而負圜分角、與所設直線角等。

先法曰。設甲乙線。丙角。求線上作圜分。而負圜分角、與丙等。其丙角。或直、或銳、或鈍。若直角。先以甲乙兩平分於丁。次以丁爲心、甲乙爲界。作半圜。圜分內作甲戊乙角。卽負半圜角。爲直角。本篇一如所求。

次法曰。若設丙銳角。先於甲點上、作丁甲乙銳角。與丙等。次作戊甲丁之垂線。於甲乙之上。次作己乙甲角。與己甲乙角等。而乙己線、與甲戊線、遇於己。卽己乙、己甲、兩線等。一卷六題本以己爲心。甲爲界。



作甲庚圜。必過乙。卽甲庚乙圜分內、甲乙線上所作負圜角、必爲銳角、而與丙等。



論曰。試作甲庚乙角。其甲己戊線。過己心。而丁甲又爲戊甲之垂線。卽丁甲線、切甲庚乙圜於甲。十本篇之第一則丁甲乙、與甲庚乙兩角。交互相等。三本篇二如所求。

後法曰。若設辛銳角。依前作壬甲乙銳角。與辛等。次作戊甲、爲壬甲之垂線。餘做第二法。而於甲乙線上作甲癸乙角。卽與辛等。

後論同次

第三十四題

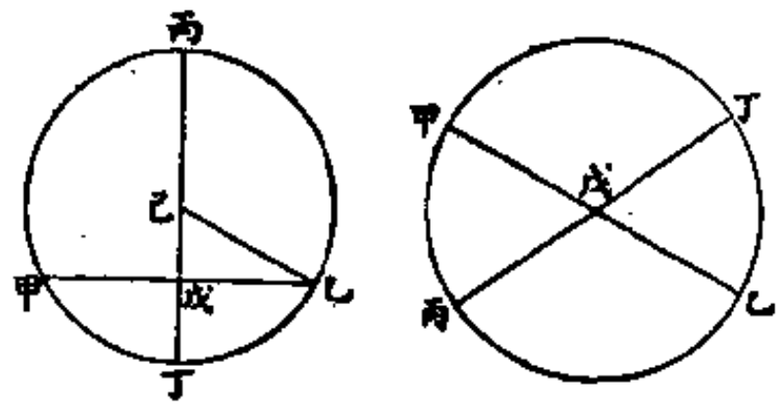
設圜。求割一分。而負圜分角、與所設直線角等。

法曰。設甲乙丙圜。求割一分。而負圜分角、與丁等。先作戊己直線。切圜於甲。十本篇次作己甲乙角。與丁等。卽割圜之甲乙線上、所作甲丙乙角。負甲丙乙圜分。而與丁等。何者。己甲乙角、與丁等。亦與甲丙乙、交互相等。故本篇三

第三十五題

圜內兩直線、交而相分、各兩分線矩內、直角形等。

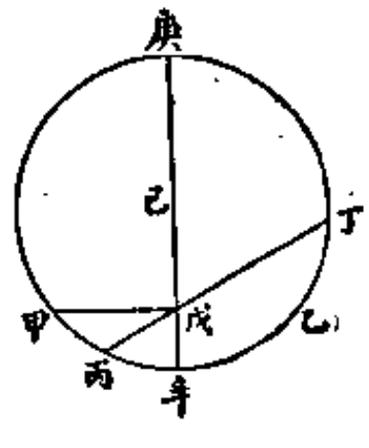
解曰。甲丙乙丁圜內。有甲乙、丙丁兩線。交而相分於戊。題言甲戊、偕戊乙、與丙戊、偕戊丁。兩矩內直角形等。其兩線、或俱過心。或一過心、一不過心。或俱不過心。若俱過心者。其各分四線等。卽兩矩內直角形亦等。

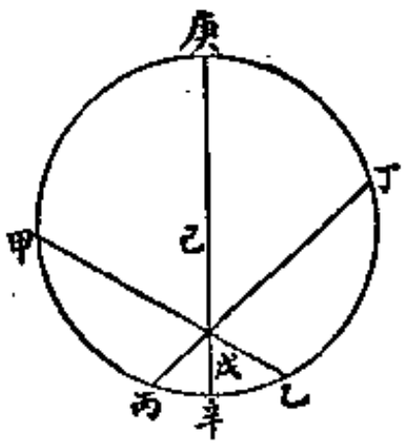


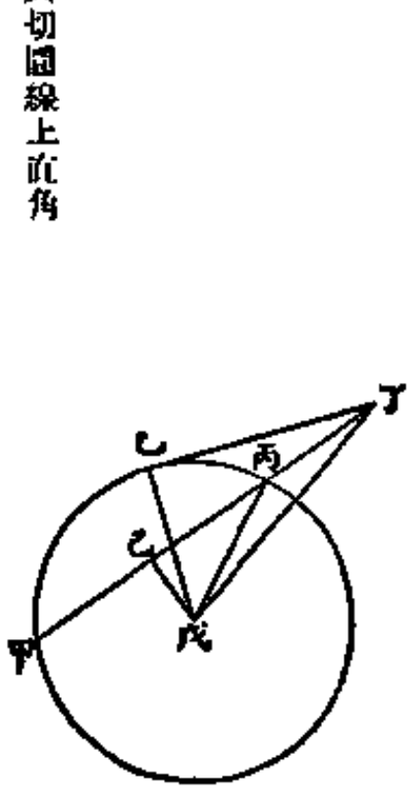
先論曰。圜內線、獨丙丁過己心者。又有二種。其一、丙丁平分甲乙線於己。卽甲乙在甲乙上、爲兩直角。三本篇試作己乙半徑線。相聯。其丙丁線。既兩平分於己。又任兩分於戊。卽丙戊偕戊丁、矩內直角形、及己戊上直角方形、幷與等己丁之己乙上直角方形等。二卷夫己乙上直角方形、與己戊、戊乙上兩直角方形等。一四七卷卽丙戊偕戊丁、矩內直角形、及己戊上直角方形、幷與己戊、戊乙上兩直角方形等。則所存丙戊偕戊丁、矩內直角形、同用之己戊上直角方形。則所存丙戊偕戊丁、矩內直角形、不與戊乙上直角方形等乎。戊乙與甲戊、既等。卽甲戊偕戊乙、矩內直角形、亦等。

次論曰。若丙丁任分甲乙線於戊。卽以甲乙線、兩平分於庚。次於庚己、己乙、各作直線相聯。卽己庚爲甲乙之垂線。而成兩直角。三本篇其丙戊偕戊丁、矩內直角形、及己戊上直角方形、幷與己庚、庚乙上兩直角方形等。二卷而己戊上直角方形、與己庚、庚戊、上兩直角方形、幷等。一四七卷己乙上直角方形、與己庚、庚乙、上兩直角方形、幷亦等。則丙戊偕戊丁、矩內直角形、及己庚、庚戊上兩直角方形、幷與己庚、庚乙、上兩直角方形、幷等。次每減同用之己庚上直角方形。卽所存丙戊偕戊丁、矩內直角形、及庚戊上直角方形、幷等。次每減同用之庚戊上直角方形。不與庚乙上直角方形等乎。夫甲戊偕戊乙、矩內直角形、及庚戊上直角方形、幷。亦與庚乙上直角方形等。二卷此二相等率者。每減同用之庚戊上直角方形。則丙戊偕戊丁、與甲戊偕戊乙、矩內直角形等矣。

後論曰。圜內兩線俱不過心者。又有二種。或一線平分。或兩俱任分。皆從己心與戊相聯作直線。引長之。爲庚辛線。依上論。甲戊偕戊乙。矩內直角形。不論甲乙線平分任分。皆與過心之庚戊偕戊辛矩內直角形等。又依上論。丙戊偕戊丁。矩內直角形。不論丙丁線平分任分。亦與過心之庚戊偕戊辛矩內直角形等。則甲戊偕戊乙。與丙戊偕戊丁。兩矩內直角形等。



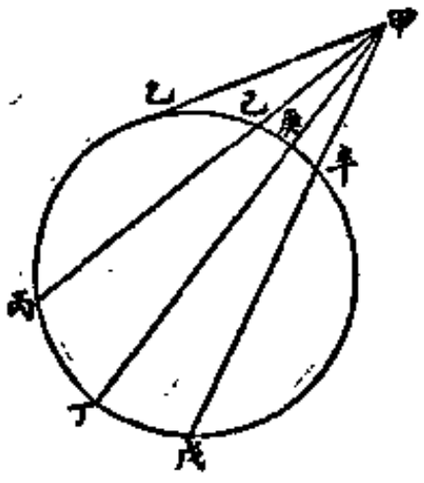




第三十六題

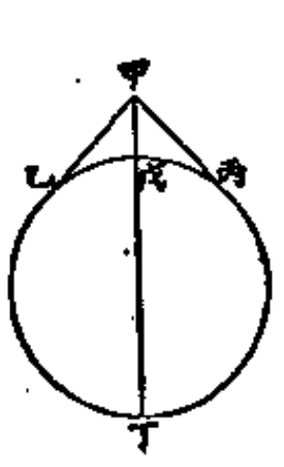
圜外。任取一點。從點。出兩直線。一切圜。一割圜。共割圜之全線。偕規外線。矩內直角形。與切圜線上直角方形等。

解曰。甲乙丙圜外。任取丁點。從丁。作丁乙線。切圜於乙。本篇十七作丁甲線。截圜界於丙。題言甲丁偕丙丁。矩內直角形。與丁乙上直角方形等。



先論丁甲過戊心者。曰。試作乙戊線。爲丁乙之垂線。本篇十八其甲丙線平分於戊。又引出一丙丁線。即甲丁偕丙丁。矩內直角形。及等戊內之戊乙上直角方形。幷。與戊丁上直角方形等。二卷六而戊丁上直角方形。與戊乙。丁丁上直角方形等。二卷六而戊丁上直角方形。與戊乙。丁乙上兩直角方形幷等。一卷四七即甲丁偕丙丁。矩內直角形。與丁乙上直角方形等。

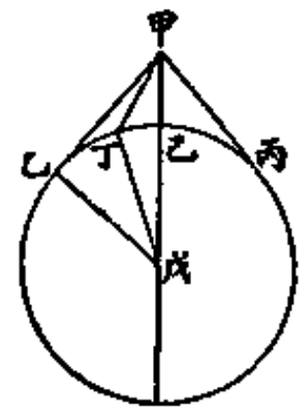
後論丁甲不過戊心者。曰。試以甲丙線。兩平分於己。次從戊心。作戊己。戊丙。戊丁。戊乙。四線。即戊乙爲丁乙之垂線。本篇十八試作甲戊直線。則甲乙戊角。應大於甲乙戊角。一卷廿安得爲直角也。又甲乙。甲丁。若俱切圜。即兩線宜等。本篇二系試作甲戊線。截圜於己。則甲丁爲近己線。甚小。當小於遠己之甲乙線。本篇八又分於己。又引出一丙丁線。即甲丁偕丁丙。矩內直角形。與丁乙上直角方形等。



三系。從圜外一點。止可作兩直線切圜。若言從甲既作甲乙。甲丙。兩線切圜。又可作甲丁線。亦切圜。令從戊心。作戊乙。戊丁。兩線。即甲乙戊角。爲直角。而甲丁戊亦宜等爲直角。本篇十八試作甲戊直線。則甲乙戊角形內。有甲丁戊角。應大於甲乙戊角。一卷廿安得爲直角也。又甲乙。甲丁。若俱切圜。即兩線宜等。本篇二系試作甲戊線。截圜於己。則甲丁爲近己線。甚小。當小於遠己之甲乙線。本篇八又

712

安得相等也故一點上止可作切圓線兩也



第三十七題

圓外任於一點出兩直線一至規外一割圓至規內而割圓全線僧割圓之規外線矩內直角形與至規外之線上直角方形等則至規外之線必切圓

解曰甲乙丙圓其心戊從丁點作丁乙至規外之線過圓界於乙又作丁甲割圓至規內之線而經圓界於丙其丁甲僧丁丙矩內直角形與丁乙上直角方形等題言丁乙爲切圓線

論曰試從丁作丁己線切圓於己（本篇十七）次作戊乙戊己兩線相聯若丁甲不過戊心者又作丁戊兩線其丁己上直角方形與丁甲僧丁丙矩內直角形等（本篇六）而丁乙上直角方形與丁甲僧丁丙矩內直角形內切形如後圖癸子丑角形蓬癸子兩角切庚辛壬角形之庚辛壬庚兩邊而丑角不切辛壬邊則癸子丑不可謂庚辛壬之形內切形

丁己戊角形之丁己己戊各兩腰等丁戊同底即兩角等（本篇八）而對丁戊底之丁己戊爲直角（本篇十八）即丁乙戊亦直角故丁乙爲切圓線之系（本篇十六）

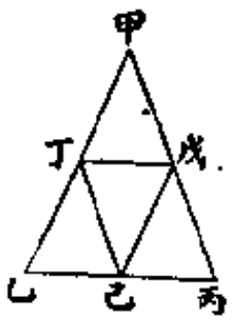
幾本原本第四卷之首

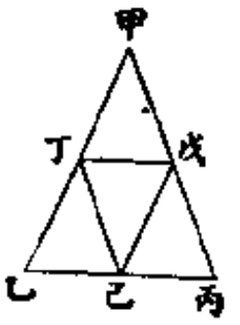
界說七則

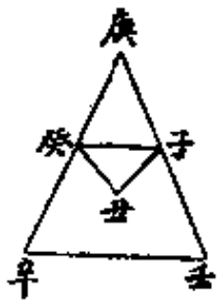
第一界

直線形居他直線形內而此形之各角切他形之各邊爲形內切形

此卷將論切形在圓之內外及作圓在形之內外故解形之切在形內及切在形外者先以直線形爲例如前圖丁戊己角形之丁戊己三角切甲乙丙角形之甲乙乙丙丙甲三邊則丁戊己爲甲乙丙之形內切形如後圖癸子丑角形蓬癸子兩角切庚辛壬角形之庚辛壬庚兩邊而丑角不切辛壬邊則癸子丑不可謂庚辛壬之形內切形







第二界

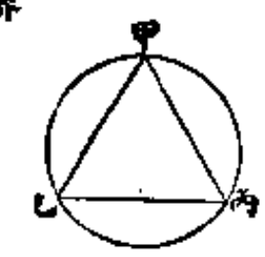
一直線形居他直線形外而此形之各邊切他形之各角爲形外切形

如第一界圖甲乙丙爲丁己戊之形外切形．其線各形．做此二例．

第三界

直線形之各角．切圓之界．爲圓內切形．

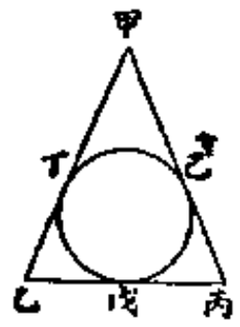
甲乙丙形之三角．各切圓界於甲．於乙．於丙．是也．



第四界

直線形之各邊．切圓之界．爲圓外切形．

甲乙丙形之三邊．切圓界於丁．於己．於戊．是也．



第五界

圓之界．切直線形之各邊．爲形內切圓．

同第四界圖

第六界

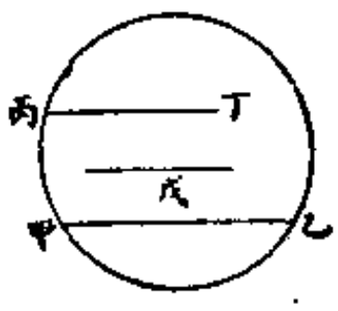
圓之界．切直線形之各角．爲形外切圓．

同第三界圖

第七界

直線之兩界．各抵圓界．爲合圓線．

甲乙線兩界．各抵甲乙丙圓之界．爲合圓線．若丙抵圓而丁不至．及戊之兩俱不至．不爲合圓線．



幾何原本第四卷

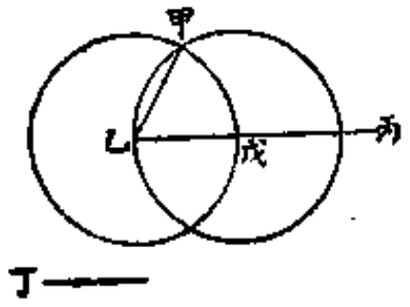
本線與圓內外形　計十六圖

第一題

有圓．求作合圓線．與所設線等．此設線．不大於圓之徑線．

法曰．甲乙丙圓．求作合線．與所設丁線等．其丁線．不大於圓之徑線．

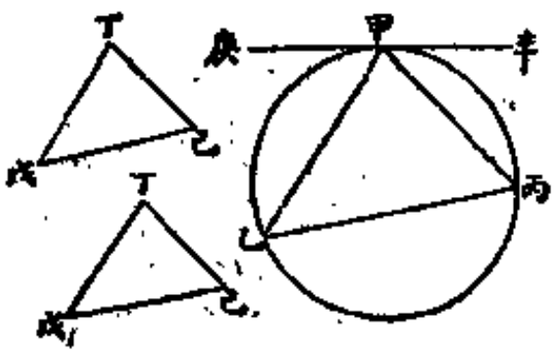
圓徑爲乙丙．若乙丙與丁等者．卽是合線．若丁小於徑者．卽於乙丙徑爲圓內之最大線．不可命．見三卷十五．先作甲乙戊爲界．作甲戊圓．交甲乙丙圓於甲．末作甲乙．與乙戊等．則與丁等．



第二題

有圖求作圓內三角切形與所設三角形等角。

法曰。甲乙丙圓。求作圓內三角切形。其三角與所設丁戊己形之三角各等。先作庚辛線。切圓於甲。（三卷十七次）作庚甲乙角與設形之己角等。次作辛甲丙角與設形之戊角等。末作乙丙線。則圓內三角切形。與所設丁戊己形等角。

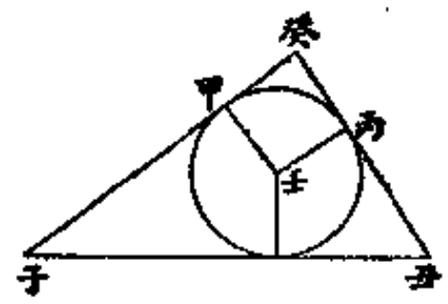


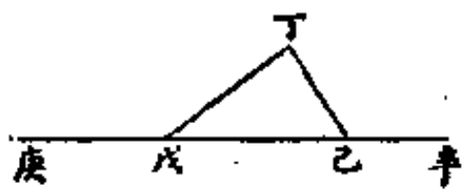
論曰。甲丙乙、與庚甲乙、兩角等。（三卷二）而庚甲乙、辛甲丙、兩角亦等。（三卷二）而庚甲乙、與己、戊、兩角、各等。則甲丙乙、與己、戊、各等。而乙甲丙、必與丁等。（一卷二）則三角俱等。

第三題

有圓求作圓外三角切形與所設三角形等角。

法曰。甲乙丙圓。求作圓外三角切形。其三角與所設丁戊己形之三角各等。先於戊己一邊、引長之、爲庚辛。次於圓界、任心作甲壬線。次作甲壬乙角、與丁戊庚等。次作乙壬丙角、與丁己辛等。末於甲、乙、丙、三處、作甲癸、乙癸、丙癸、三垂線。（若作甲丙線、兩角小於兩直角、兩子癸、丙癸、兩線必相遇。餘二倣此。）此癸、子、丑、三角、與所設丁戊己三角各等。





論曰。甲壬乙子四邊形之四角、與四直角等。（一卷補二題內）而壬甲子、壬乙子、兩角、幷等兩直角。被丁戊庚、丁戊己、兩角幷、亦等兩直角。（一卷十三）此二等率者、每減一相等之丁戊庚、甲壬乙、則所存丁戊己、與甲子乙、等。依顯此角、與丁己戊等。則癸與丁亦等。（一卷廿二）而癸子丑、與丁戊己、兩形之各三角俱等。

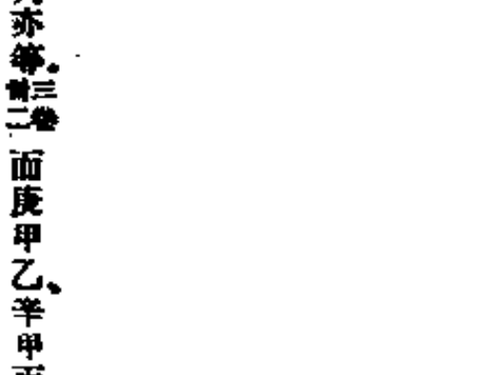
第四題

三角形求作形內切圓。

論曰。甲壬乙子四邊形之四角、與四直角等。（一卷補二題內）而壬甲子、壬乙子、兩角、幷等兩直角。被丁戊庚、丁戊己、兩角幷、亦等兩直角。（一卷十三）此二等率者、每減一相等之丁戊庚、甲壬乙、則所存丁戊己、與甲子乙、等。依顯此角、與丁己戊等。則癸與丁亦等。（一卷廿二）而癸子丑、與丁戊己、兩形之各三角俱等。

第四題

三角形求作形內切圓。

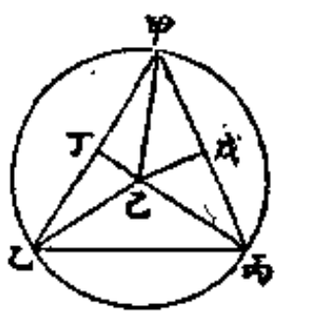


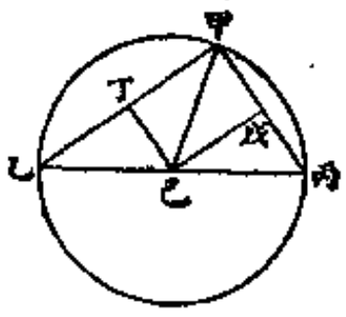
法曰。甲乙丙角形、求作形內切圓。先平分兩邊。（一卷九）作乙丁、丙丁、兩直線。相遇於丁。次自丁至各兩平分之。（若形是直角、鈍角、則分角形之三邊、各作垂線。）爲丁己、丁庚、丁戊。其戊丁乙角形之丁戊乙、丁乙戊、兩角、與乙丁己角形之丁己乙、丁乙己、兩角、各等。乙丁同邊。（一卷六）依顯丁戊、丁己、兩邊亦等。即丁庚、丁己、丁庚、兩角形、與丁庚丙角形之丁己、丁庚、兩邊亦等。即丁戊、丁己、丁庚、三線俱等。末作圓。以丁爲心。戊爲界。（即過庚己、爲戊庚己圓。）面切角形之甲乙丙、三邊於戊、於己、於庚。（三卷十六之系）此爲形內切圓。

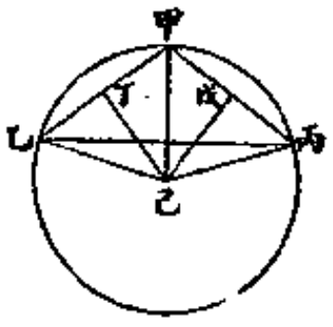
第五題

三角形求作形外切圓。

法曰。甲乙丙角形、求作形外切圓。先平分兩邊。（若形是直角、鈍角、則分直角鈍角之兩旁邊。）爲己丁、己戊。（自丁至戊、作直線。即己丁戊角形之己丁、己戊、兩線必相遇。非己點或在形內、或在形外。）俱作己甲、己乙、己丙、三線。或在乙丙邊上。止作己甲線。其甲丁乙丁、兩腰等。丁己同腰。而丁之兩旁角、俱直角。即甲己、己乙、兩底必等。（一卷四）依顯甲己戊、丙己戊、兩形之甲己、己丙、兩底亦等。則己甲、己乙、己丙、三線俱等。末作圓。以己爲心。甲爲界。必切丙乙。而爲角形之形外切圓。







一系若圜心在三角形內即三角形爲銳角形何者每角在圜大分之上故若在一邊之上即爲直角形若在形外即爲鈍角形

二系若三角形爲銳角形即圜心必在形內若直角形必在一邊之上若鈍角形必在形外

增從此推得一法任設三點不在一直線可作一過三點之圜其法先以三點作三直線相聯成三角形次依前作

其用法甲、乙、丙三點先以甲、乙兩點各自爲心相向各任作圜分令兩圜分相交於丁、於戊次甲、丙兩點亦如之令兩圜分相交於己於庚末作丁戊、己庚兩線各引長之令相交於辛即辛爲圜之心

論見三卷二十五增

第六題

有圜求作內切圜直角方形

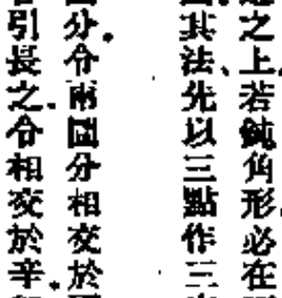
法曰甲乙丙丁圜其心戊求作內切圜直角方形先作甲丙、乙丁兩徑線以直角相交於戊次作甲乙、乙丙丙丁、丁甲四線即甲乙丙丁爲內切圜直角方形

論曰甲乙戊角形之甲戊與乙戊丙角形之戊丙兩腰等乙戊同腰面腰間角兩爲直角即其底甲乙乙丙等一卷四依顯乙丙丙丁亦等則四邊形之四邊俱等而甲乙丙丁四角皆在半圜分之上又皆直角三卷一是爲內切圜直角方形

第七題

有圜求作外切圜直角方形

法曰甲乙丙丁圜其心戊求作外切圜直角方形先作甲丙、乙丁兩徑線以直角相交於戊次於甲、乙、丙、丁作庚己、己辛、辛壬、壬庚四線爲兩徑之垂線而相遇於己於辛於壬於庚即己庚辛壬爲外切圜

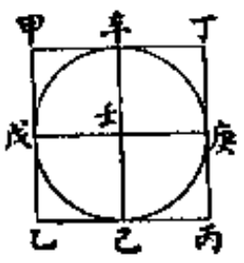


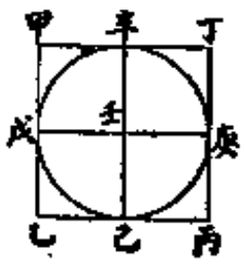
論曰甲戊乙己乙戊既皆直角即己辛甲丙平行一卷廿八依顯甲丙庚壬亦平行則己庚辛壬亦平行一卷三十又甲丙辛己既直角形即甲丙己辛必等一卷廿四而甲丙辛甲己辛兩角亦等甲丙辛既直角即甲己辛亦直角依顯庚壬辛亦直角而辛壬壬庚庚己三邊俱等於甲丙乙丁兩徑既四邊俱等於兩徑則己庚辛壬爲直角方形而四邊各切圜三卷十六之系

第八題

有直角方形求作形內切圜

法曰甲乙丙丁直角方形求作形內切圜先以四邊各兩平分於戊、於己、於庚、於辛面作辛己、戊庚兩線交於壬其甲丁與乙丙既平行相等即半減線之甲辛乙己亦平行相等面甲乙與辛己亦平行相等一卷三十三依顯丁丙與辛己亦平行相等甲丁乙丙戊庚俱平行相等而甲壬乙壬丙壬丁壬四俱直角形壬戊壬己壬庚壬辛四線與甲辛戊乙丁辛甲戊四線各等夫甲辛戊乙丁辛甲戊各爲等線之半即與之等者壬戊壬己壬庚壬辛亦自相等次作圜以壬爲心戊爲界必過己庚辛面切甲丁丁丙丙乙乙甲四邊十六是爲形內切圜





第九題

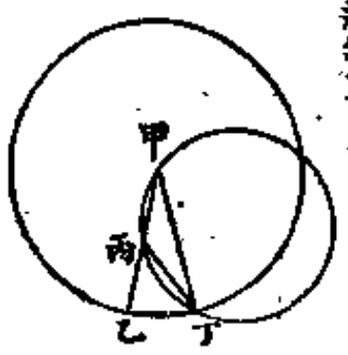
有直角方形求作形外切圜

法曰甲乙丙丁直角方形求作外切圜先作對角兩線爲甲丙、乙丁面交於戊其甲乙丁角形之甲乙、甲丁兩腰等即甲乙丁甲丁乙兩角亦等一卷五而乙甲丁爲直角即甲乙丁甲丁乙俱半直角一卷廿二依顯丙乙丁丙丁乙亦俱半直角面四角俱等又戊甲丁、戊丁甲兩角等即戊甲、戊丁、戊丙、戊乙四線等

戊丁、丙邊亦等。一卷依顯戊甲、戊乙、丙邊亦等。而戊乙、戊丙、丙邊各等。次作圓。以戊爲心。甲爲界。必過乙丙丁、而爲形外切圓。

第十題

求作兩邊等三角形。而底上兩角。各倍大於腰間角。

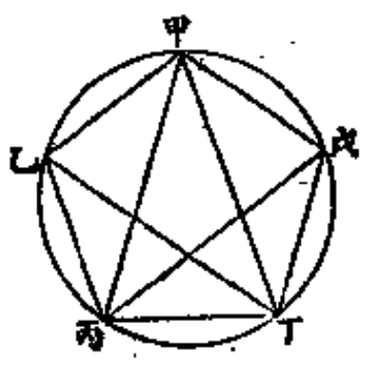


法曰。先任作甲乙線。次分之於丙。其分法。須甲乙偕丙乙、矩內直角形。與甲丙上直角方形等。六卷三十一次以甲爲心。乙爲界。作乙丁圓。次作乙丁合圓線。與甲丙等。一末篇末作甲丁線相聯。其甲乙、甲丁、等。即甲乙丁爲兩邊等角形。而甲乙丁、乙兩角。各倍大於甲角。

論曰。試作丙丁線。而甲丙丁角形外。作甲丙丁切圓。五末篇其甲丙丁圓於丁。三卷十七即乙丁切線。偕丁丙割線。所作乙丁丙角。與角丙上直角方形等。三卷三十二面乙丁線。切甲此二率者。每加一丙丁甲角。即甲丁乙全角。與丙甲丁、丙丁甲、兩角幷等。夫乙丙丁外角。亦與丙甲丁、丙甲丁、相對之兩內角幷等。一卷三十二即乙丙丁角、與甲丁乙全角等。而與相等之甲乙丁、亦等。丙丁、與乙丁、丙丁、兩線亦等。一卷六夫乙丁、元與甲丙等。即丙丁、與甲丙、亦等。丙甲丁、丙丁甲、兩角亦等。是甲丁乙、乙丁丙角等。即乙丁丙、與丙丁甲、兩角亦等。是甲丁乙、倍大於丙丁甲。必倍大於相等之甲角也。面相等之甲乙丁。亦倍大於甲也。

第十一題

有圓。求作圓內五邊切形。其形等邊、等角。



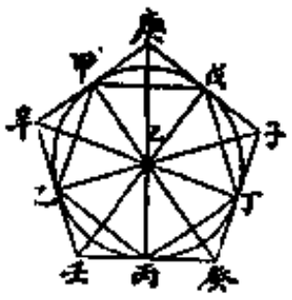
法曰。甲乙丙丁戊圓。求作五邊內切圓形。等邊、等角。先作己庚辛兩邊等角形。而庚、辛、兩角。各倍大於己角。十末篇次於圓內作甲丙丁角形。與己庚辛角形各等角。二末篇次以甲丙丁、甲丁丙、兩角。各兩平分。一九卷作丙戊、丁乙、兩線。末作甲乙、乙丙、丙丁、丁戊、戊甲、五線相聯。即甲乙丙丁戊圓內切圓形。而五邊、五角、俱自相等。

論曰。甲丙丁、甲丁丙、兩角。皆倍大於丙甲丁角。而兩角又平分。即甲丁乙、乙丁丙、丙甲丁、丁戊甲、五角所乘之甲乙、乙丙、丙丁、丁戊、戊甲、五圓分。亦等。三卷廿六即甲乙、乙丙、丙丁、丁戊、戊甲、五線。亦等。三卷廿九是五邊形之五邊等。又甲乙、戊丁、兩圓分等。面各加一乙丙丁圓分。即甲乙丙丁、

與戊丁丙乙、兩圓分等。乘兩圓分之甲戊丁乙甲戊、兩角。亦等。依顯餘三角、與兩角俱等。是五邊形之五角等。

第十二題

有圓。求作圓外五邊切形。其形等邊、等角。



法曰。甲乙丙丁戊圓。求作五邊外切圓形。等邊、等角。先作圓內甲乙丙丁戊五邊等邊、等角、切形。十一末篇次從己心作己甲、己乙、己丙、己丁、己戊、五線。次從此五線、作庚辛、辛壬、壬癸、癸子、子庚、五垂線。相遇於庚、於辛、於壬、於癸、於子。庚戊甲、庚甲戊、兩角。小於兩直角。故庚甲、戊庚、兩線必相遇。餘四倣此。五垂線既切圓。三卷十六即成外切圓五邊形。面等邊等角。

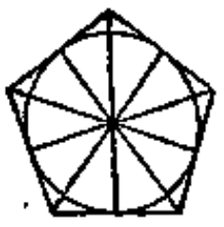
論曰。試從己心。作己庚、己辛、己壬、己癸、己子、五線。其己甲、甲辛、上兩直角方形。己乙、乙辛、上兩直角方形之兩幷。各與己辛上直角方形等。四七即兩幷自相等。此兩幷率者。每減一相等之甲己、己乙、上直角方形。即所存甲辛、辛乙、上兩直角方形等。則甲辛、辛乙、兩線等也。又甲己、辛角形之甲己、與乙己辛角形之乙己、兩腰等。己辛同腰。而甲辛、辛乙、兩底又等。即甲己辛、辛己乙、兩角等。一八卷而甲辛己、乙辛己、兩角亦等。一四卷則甲己乙角。倍大於辛己乙角。亦倍大於乙己丙角。亦倍大於乙己壬角。乙壬丙角。亦倍大於乙壬己角也。又甲己乙、乙己丙、兩角。乘甲己、乙己、乙丙、相等之兩圓分。三卷廿七半減之。辛己乙、乙己壬、兩角亦等。既乙己辛角形之乙己辛、辛乙己、兩角。與乙己壬角形之乙己壬、壬乙己、兩角。各等。而乙己同邊。是辛乙、乙壬、兩邊亦等也。一卷廿六又辛己、乙壬己、兩角亦等也。則辛壬線。倍大於辛乙線也。依顯庚辛線。亦倍大於辛甲線也。前已顯甲辛、辛乙、兩線等。則倍大之庚辛、辛壬、兩線亦等也。依顯壬癸、癸子、子庚。與庚辛、辛壬、俱等也。是爲庚辛壬癸子形之五角等。是乙辛甲之減半角。與乙壬丙之減半角。等。即倍大之乙辛甲、乙壬丙、兩角。各等。又依前所顯乙辛己、與乙壬己、兩角等。是乙己辛、乙己壬、兩角。皆直角。而乙己辛、乙己壬、俱等。即庚辛、辛壬、俱等。依顯庚辛壬癸子形之五角等。是乙辛甲之減半角。與乙壬丙之減半角。等。即倍大之乙辛甲、乙壬丙、兩角。各等。而乙己同邊。是辛乙、乙壬、兩邊亦等也。一卷廿六又辛己、乙壬己、兩角亦等也。則辛壬線。倍大於辛乙線也。依顯庚辛線。亦倍大於辛甲線也。前已顯甲辛、辛乙、兩線等。則倍大之庚辛、辛壬、兩線亦等也。依顯壬癸、癸子、子庚。與庚辛、辛壬、俱等也。是爲庚辛壬癸子形之五角等。

第十三題

五邊等邊等角形。求作形內切圓。

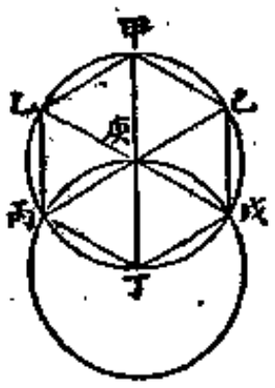
法曰。甲乙丙丁戊五邊等邊、等角形。求作內切圓。先分乙甲戊、甲乙丙、兩角。各兩平分。一卷九其線爲己甲、己乙。而相遇於己。己甲乙、己乙甲、兩角。小於兩直角。故己甲、己乙、兩線必相遇。自己作己丙、己丁、己戊、三線。其甲己乙角形之甲乙、與乙己丙角形之乙丙、腰等。乙己同腰。面兩腰間之

甲乙己、丙乙己兩角等。即甲己、己丙、兩弦亦等。（四卷）又乙甲戊、與乙丙丁、兩角等。而乙甲己為乙甲戊之半。即乙丙丁角亦等。（亦兩平分於己丙線矣。依題丙丁戊、丁戊甲兩角亦兩平分於己丁、己戊、兩線矣。庚、己庚甲兩角。與甲己子角形之己甲子、己子甲、兩角各等。甲己兩邊。即兩形必等。（一卷）己子與己庚、兩線亦等。依題己辛、己壬、己癸、三垂線。與己庚、己子、兩垂線俱等。末作圓。以己為心庚為界。必過辛、壬、癸、子。而為甲乙丙丁戊邊形之內切圓。（三卷）第十四題



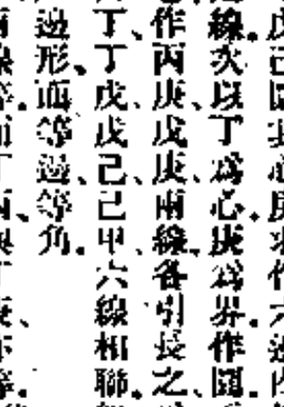
五邊等邊等角形。求作形外切圓。

法曰。甲乙丙丁戊五邊等邊等角形。求作外切圓。先分乙甲戊、甲乙丙、兩角各兩平分。其線為己甲、己乙。而相遇於己。（設見次題）次從己作己丙、己丁、己戊、三線。依前題論。推題乙丙丁、丙丁戊、丁戊甲三角。各兩平分於己丙、己丁、己戊、三線。夫五角既等。即其半減之角亦等。而甲乙己角形之己甲乙、己乙甲、兩角等。即甲己與己乙兩線亦等。（六卷）依題己丙、己丁、己戊、三線。與己甲、己乙、己丙、己丁、己戊、而為甲乙丙丁戊五邊形之外切圓。



第十五題

有圓。求作圓內六邊切形。其形等邊等角。



法曰。甲乙丙丁戊己圓。其心庚。求作六邊內切圓形。等邊等角。先作甲丁徑線。次以丁為心。庚為界。作圓。兩圓相交於丙、於戊。次從庚心。作丙庚、戊庚兩線。各引長之。為丙己、戊乙。末作甲乙、乙丙、丙丁、丁戊、戊己、己甲六線。相聯。即成甲乙丙丁戊己內切圓六邊形。而等邊等角。

論曰。庚丙、庚丁兩線等。而丁丙、丁庚、亦等。（依圓界）三邊俱等。庚丙丁角。為三分圓之一。（一卷五）此三角。元與兩直角等。（一卷廿二）即每角為直角三分之一。也。依論丁庚戊角。亦兩直角三分之一。而庚丁、丁戊、兩線等。庚己、己戊、兩線等。庚己、三角。亦自相等。而此三角。與己庚甲、己甲庚、乙庚丙、三角。亦等。（一卷十五）是裹庚心之六角。俱自相等。而所乘之六圓分。（三卷廿六）及甲乙、乙丙、丙丁、丁戊、戊己、己甲六線。俱自相等。（三卷廿九）則甲乙丙丁戊己形之六邊等。又乙丙、與甲己、兩圓分等。而各加一丙丁戊己圓分。即乙丙丁戊己、與甲己戊丁丙、兩圓分等。

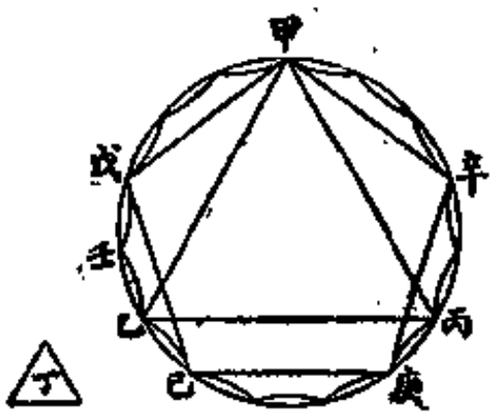
而所乘之乙甲己、與甲乙丙、兩角等。（三卷廿七依題）乙丙丁、丙丁戊、丁戊己、戊己甲、四角。與乙甲己、甲乙丙、兩角俱等。則甲乙丙丁戊己形之六角等。

一系。凡圓之半徑。為六分圓之一之分弦。何者。庚丁、與丁丙等、故、故一開規為圓。不動而可六平分之。

二系。依前十二、十三、十四題。可作六邊等邊等角形。在圓之外。又六邊等邊等角形內。可作切圓。又六邊等邊等角形外。可作切圓。

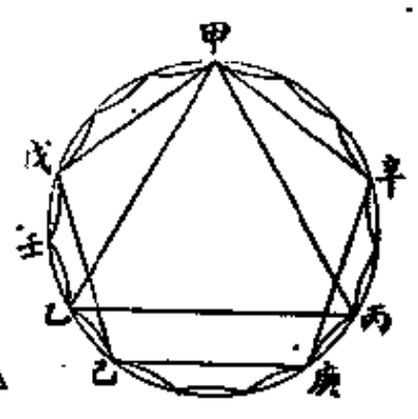
第十六題

有圓。求作圓內十五邊切形。其形等邊等角。

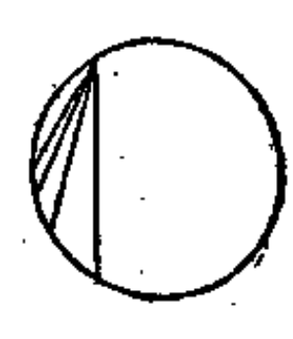


法曰。甲乙丙圓。求作十五邊內切圓形。等邊等角。先作甲乙丙內切圓平等三角形。與丁等角。（本篇二）即三邊等。而甲乙、乙丙、丙甲、三圓分亦等。（三卷廿八）夫甲乙丙圓十五分之一。則甲乙、三分圓之一。當為十五分之五。次從甲作甲戊、戊己、己庚、庚辛、辛甲、五圓分等。（三卷廿八）夫甲乙丙圓十五分之一。則甲戊、五分圓之一。當為十五分之三。而戊乙圓分。兩平分於壬。（三卷廿九）則壬乙得十五分之一。次作壬乙線。依壬乙、其作十五合一系。依前十二、十三、十四題。可作外切圓十五邊形。又十五邊形內。可作切圓。又十五邊形外。可作切圓。

注曰。依此法。可設一法作無敌數形。如本題圓。甲乙圓分。為三分圓之一。即命三。甲戊圓分。為五分圓之一。即命五。三與五相乘。得十五。即知此兩分法。可作十五邊形。又如甲乙命三。甲戊命五。三與五較。得二。即知戊乙得十五分之二。因分戊乙為兩平分。得壬乙線為十五分之一。可作內切圓十五邊形也。以此法為例。作後題。若圓內從一點。設切圓兩不等等邊等角形之各一邊。此兩邊一為若干分圓之一。一為若干分圓之一。此兩若干分相乘之數。即後作形邊數內之分數。



法曰。甲乙丙丁戊圓內。從甲點作數形之各一邊。如甲乙為六邊形之一邊。甲丙為五邊形之一邊。甲戊為三邊形之一邊。甲乙命六。甲丙命五。較數一。甲乙丙丁戊圓分。為所作三十邊等邊等角形之一邊。何者。五六相乘為三十。故當作三十邊也。較數一。故當為一邊也。



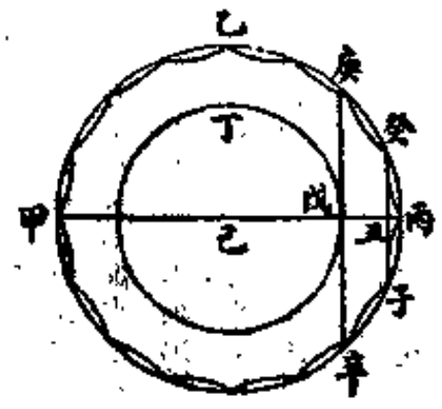
論曰．甲乙圜分．爲六分圜之一．卽得三十分圜之五．而甲丙爲五分圜之一．卽得三十分圜之六．則乙丙得三十分圜之一也．依題乙丁爲二十四邊形之一邊也．丙戊爲十五邊形之二邊也．丁戊爲十二邊形之一邊也．丙丁爲二十四邊形之二邊也．何者．甲乙命六．甲丁命四．六乘四得二十四也．又較數二也．依題乙戊爲十八邊形之三邊也．丙丁爲二十邊形之一邊也．依本篇十二題可推．題各角等．故三系．凡作形於圜之內．等邊．則等角．何者．形之角．所乘之圜分皆等．故三卷廿七　凡作形於圜之外．卽從圜心作直線．抵各角．依本篇十三系．凡等邊形．既可作在圜內．卽依圜內形．可作在圜外．卽形內可作圜．卽形外亦可作圜．皆依本篇十二、十三、十四題．

四系．凡圜內有一形．欲作他形．其形邊倍於此形邊．卽分此形一邊所合之圜分．爲兩平分．而每分各作一合線．卽三邊可作六邊．四邊可作八邊．倣此以至無窮．

又補題．圜內有同心圜．求作一多邊形．切大圜．不至小圜．其多邊．爲偶數、而等．

法曰．甲乙丙丁戊兩圜同以己爲心．求於甲乙丙大圜內作多邊切形．不至丁戊小圜．其多邊．爲偶數、而等．先從己心作甲丙徑線．截丁戊圜於戊．次從戊作庚辛、爲甲戊之垂線．卽庚辛線切丁戊圜於戊也．三卷十六之系　次甲庚丙圜分．雖大於丙庚．若于甲庚丙．減其半甲乙．存乙丙．又減其半乙壬．存壬丙．又減其半壬癸．如是遞減．至其減餘丙癸．必小於丙庚．如下論　既得丙癸圜分．小於丙庚．而作丙癸合圜線．卽丙癸爲所求切圜形之一邊也．次分乙壬圜分．其分數、與丙壬之分數等．次分甲乙．與乙丙分數等．分丙甲．與甲乙丙分數等．則得所求形．三卷廿九　而不至丁戊小圜．

論曰．試從癸、作癸子、爲甲丙之垂線．過甲丙於丑．其庚戊丑、癸丑戊、兩皆直角．卽庚辛、癸子、爲平行線．一卷廿八　庚辛線之切線無廣狹之分．非廣狹之幾何．卽不能爲體之分也．曰能度大者．謂小幾何、度大幾何．能盡大之分者也．如甲、爲乙、爲丙、之分．則甲爲乙三分之一．爲丙六分之一．無贏、不足也．若戊爲丁之一、卽贏．爲二、卽不足．己爲丁之三、卽贏．爲四、卽不足．是小不盡大．則丁不能爲戊、己之分也．以數明之．若四於八、於十二、於十六、於



解曰．甲乙大率．丙小率．題言於甲乙遞減其大半．至可使其減餘、小於丙、

論曰．試以丙倍之．又倍之．至值大於甲乙而止．爲丁戊．丁戊之分．爲丁己、己庚、庚戊．各與丙等也．次於甲乙減其大半甲辛．存辛乙．又減其大半辛壬．存壬乙．如是遞減．至甲乙與丁己、己庚、庚戊．分數既等．丁戊、又大於甲乙．若所率各爲兩分．而大丁戊之減丁己．止於半．小甲乙之減甲辛．爲大半．卽丁戊之減餘．必大於甲乙之減餘也．若各爲多分．而己戊尙多於丙者．卽又於己戊、減己庚．於辛乙、減其大半辛壬．如是遞減．卒至丁戊之末分庚戊．大於甲乙之末分壬乙也．而庚戊元與丙等．是壬乙小於丙也．

又論曰．若於甲乙遞減其半．亦同前論．何者．大丁戊所減．不大於半．則丁戊之減餘．每大於甲乙之減餘．以至末分．亦大於末分．此係十卷第一題．餘是上論．

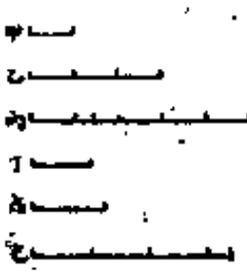
幾何原本第五卷之首

界說十九則

前四卷所論．皆獨幾何也．此下二卷所論．皆自兩以上、多幾何、同例相比者也．而本卷則總說完幾何之同例相比者也．諸卷中．獨此卷以此例相比．絕不及線、面、體、諸類也．第六卷．則論線、論角、論圜界、諸類、及諸形之同例相比者也．今先解向後所用名目．爲界說十九．

第一界

分者．幾何之幾何也．小能度大．以小爲大之分．



以小幾何、度大幾何．謂之分．曰幾何之幾何者．謂非此小幾何．不能爲此大幾何之分也．如一點無分．亦非幾何．卽不能爲線之分也．一線無廣狹之分．非廣狹之幾何．卽不能爲面之分也．一面無厚薄之分．非厚薄之幾何．卽不能爲體之分也．曰能度大者．謂小幾何、度大幾何．能盡大之分者也．如甲、爲乙、爲丙、之分．則甲爲乙三分之一．爲丙六分之一．無贏、不足也．若戊爲丁之一、卽贏．爲二、卽不足．己爲丁之三、卽贏．爲四、卽不足．是小不盡大．則丁不能爲戊、己之分也．以數明之．若四於八、於十二、於十六、於

二十、十數皆能盡分、無贏、不足也。若四於六、於七、於九、於十、於十八、於三十八、諸數或贏、或不足、皆不能盡分者也。本指所論、皆指能盡分者。故稱爲分。若不盡分者、當稱幾分幾何之幾。如四於六爲三分之二、不得正名爲分。不稱小度大也。不爲大幾何內之小幾何也。

第二界

若小幾何能度大者、則大爲小之幾倍。

如第一界論甲與乙、能度丙、則丙爲甲與乙之幾倍。若丁、戊不能盡己之分、則己不爲丁、戊之幾倍。

第三界

比例者、兩幾何以幾何相比之理。

兩幾何者、或兩數、或兩線、或兩面、或兩體、各以同類大小相比。謂之比例。若線與面、或數與線、相比、此異類、不爲比例。又若白線與黑線、熱線與冷線、相比、雖同類、不以幾何相比、亦不爲比例也。

比例之說、在幾何爲正用。餘有借用者。如時、如音、如澀、如所如、動、如稱之屬、皆以比例論之。

凡兩幾何相比、以此幾何比他幾何、則此幾何爲前率、所比之他幾何爲後率。如以六尺之線、比三尺之線、則六尺爲前率、三尺爲後率也。反用之、以三尺之線、比六尺之線、則三尺爲前率、六尺爲後率也。

比例爲用甚廣、故詳論之如左。

凡比例有二種。有大合、有小合。以數可明者、爲大合。如二十尺之線、比十尺之線、是也。其非數可明者、爲小合。如直角方形之兩邊、與其對角線、可以相比、而非數可明者、是也。

如上二種、又有二名。其大合者、爲有兩度之線。如二十尺、比八尺、兩線爲大合。則二尺、四尺、皆可兩度之者、是也。如此之類、凡數之比例、皆大合也。何者、有數之屬、或無他數可兩度者、無有一數不可兩度者。若七比九、無他數可兩度之、以一則可兩度之也。其小合線、爲無兩度之線。如直角方形之兩邊、與其對角線、爲小合。即分至萬分、以及無數、終無小線、可以盡分、能度兩率者、是也。（論詳見十卷末題）

小合之比例、至十卷詳之。本篇所論、皆大合也。

凡大合有兩種。有等者、如二十比二十、十尺之線、比十尺之線、是也。有不等者、如二十比十八、比四十、比六尺之線、比二尺之線、是也。

如上等者、爲相同之比例。其不等者、又有兩種。有以大不等、如二十比十是也。有以小不等、如十比二十是也。大合比例之以大不等者、又有五種。一爲幾倍大、二爲等帶一分、三爲等帶幾分、四爲幾倍大帶一分、五爲幾倍大帶幾分。

一爲幾倍大者、謂大幾何內、有小幾何或二、或三、或十、或八也。如二十與四、是二十內、爲四者五。如三十尺之線、與五尺之線、是三十尺內、爲五尺者六。則二十與四、名爲五倍大之比例也。三十尺與五尺、名爲六倍大之比例也。做此爲名、可至無窮也。

二爲等帶一分者、謂大幾何內、既有小之一、別帶一分。此一分、或元一之半、或三分之一、四分之一、以至

準撫荀者是也。如三與二、是三內既有二、別帶一、一爲二之半。如十二尺、與九尺之線、是十二內既有九、別帶三。三爲九三分之一。則三與二名爲等帶半也。十二尺與九尺、名爲等帶三分之一也。

三爲等帶幾分者、謂大幾何內、既有小之一、別帶幾分。而此幾分、不能合爲一盡分者、當稱大幾何之幾。如四於六爲三分之二。不得正名爲分。不稱小度大也。不爲大幾何內之小幾何也。

第二界

若小幾何能度大者、則大爲小之幾倍。

如第一界論甲與乙、能度丙、則丙爲甲與乙之幾倍。若丁、戊不能盡己之分、則己不爲丁、戊之幾倍。

第三界

比例者、兩幾何以幾何相比之理。

兩幾何者、或兩數、或兩線、或兩面、或兩體、各以同類大小相比。謂之比例。若線與面、或數與線、相比、此異類、不爲比例。又若白線與黑線、熱線與冷線、相比、雖同類、不以幾何相比、亦不爲比例也。

比例之說、在幾何爲正用。餘有借用者。如時、如音、如澀、如所如、動、如稱之屬、皆以比例論之。

凡兩幾何相比、以此幾何比他幾何、則此幾何爲前率、所比之他幾何爲後率。如以六尺之線、比三尺之線、則六尺爲前率、三尺爲後率也。反用之、以三尺之線、比六尺之線、則三尺爲前率、六尺爲後率也。

比例爲用甚廣、故詳論之如左。

凡比例有二種。有大合、有小合。以數可明者、爲大合。如二十尺之線、比十尺之線、是也。其非數可明者、爲小合。如直角方形之兩邊、與其對角線、可以相比、而非數可明者、是也。

如上二種、又有二名。其大合者、爲有兩度之線。如二十尺、比八尺、兩線爲大合。則二尺、四尺、皆可兩度之者、是也。如此之類、凡數之比例、皆大合也。何者、有數之屬、或無他數可兩度者、無有一數不可兩度者。若七比九、無他數可兩度之、以一則可兩度之也。其小合線、爲無兩度之線。如直角方形之兩邊、與其對角線、爲小合。即分至萬分、以及無數、終無小線、可以盡分、能度兩率者、是也。（論詳見十卷末題）

小合之比例、至十卷詳之。本篇所論、皆大合也。

凡大合有兩種。有等者、如二十比二十、十尺之線、比十尺之線、是也。有不等者、如二十比十八、比四十、比六尺之線、比二尺之線、是也。

如上等者、爲相同之比例。其不等者、又有兩種。有以大不等、如二十比十是也。有以小不等、如十比二十是也。大合比例之以大不等者、又有五種。一爲幾倍大、二爲等帶一分、三爲等帶幾分、四爲幾倍大帶一分、五爲幾倍大帶幾分。

一爲幾倍大者、謂大幾何內、有小幾何或二、或三、或十、或八也。如二十與四、是二十內、爲四者五。如三十尺之線、與五尺之線、是三十尺內、爲五尺者六。則二十與四、名爲五倍大之比例也。三十尺與五尺、名爲六倍大之比例也。做此爲名、可至無窮也。

二爲等帶一分者、謂大幾何內、既有小之一、別帶一分。此一分、或元一之半、或三分之一、四分之一、以

至撫荀者是也。如三與二、是三內既有二、別帶一、一爲二之半。如十二尺、與九尺之線、是十二內既有九、別帶三。三爲九三分之一。則三與二名爲等帶半也。十二尺與九尺、名爲等帶三分之一也。

三爲等帶幾分者、謂大幾何內、既有小之一、別帶幾分。而此幾分、不能合爲一盡分者、當稱大幾何之幾。如四於六爲三分之二。不得正名爲分。不稱小度大也。不爲大幾何內之小幾何也。

二一三

二一四

720

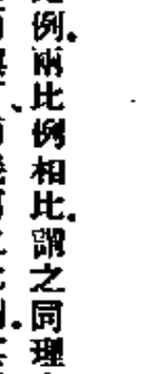
十三之二十也.

其四幾倍大帶一分之比例.則以幾倍大之數、爲全數.以分率之數、爲命分數.恆以一爲得分數.如二十二與七.二十二內.既有三七別帶一.一爲七分之一.名爲三倍大帶七分之一.即以三爲全數.七爲命分數.一爲得分數.皆三別皆七之一也.其反幾倍大帶一分.則以大比例之命分數、爲此之得分數.以大之命分數、乘大之倍數.加一.爲此之命分數.如大爲三帶七之一.即以七乘三.得二十一.又加一.爲命分數.皆二十二之七也.又如五帶九之一.反皆之.九乘五.得四十五.加一.爲四十六.即四十六之九也.

其五幾倍大帶幾分之比例.亦以幾倍大之數、爲全數.以分率之數、爲命分數.以所分之數、爲得分數.如二十九與八.二十九內.既有三八.別帶五一.名爲三倍大帶五分.即以三爲全數.八爲命分數.五爲得分數.皆三.別皆八之五也.其反幾倍大帶幾分.則以大比例之命分數、爲此之得分數.以大比例之命分數、乘大之倍數.加大之得分數.爲此之命分數.如大爲三帶八之五.即以八乘三.得二十四.加五.爲二十九.皆二十九之八也.又如四帶五之二.即皆二十二之五.已上大小十種.足盡比例之凡.不得加一.減一.

第四界

兩比例之理相似.爲同理之比例.



兩幾何相比.謂之比例.兩比例相比.謂之同理之比例.如甲與乙.兩幾何之比例.借丙與丁.兩幾何之比例.又若戊與己.兩幾何之比例.借己與庚.兩幾何之比例.其理相似.亦同理之比例.

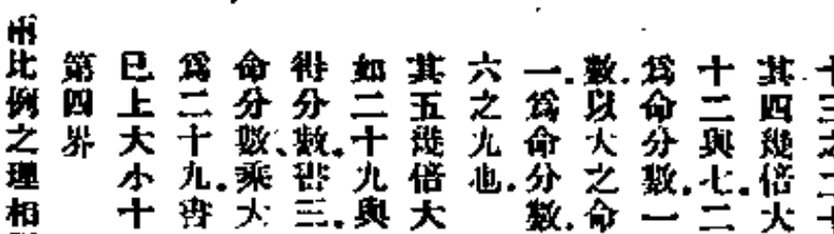
凡同理之比例.有三種.有數之比例.有益法之比例.有樂律之比例.本篇所論.皆益法之比例也.益法比例.又有二種.一爲連比例.連比例者.相續不斷.其中率與前、後兩率.遞相爲比例.而兩率一取.不再用.如前圖甲自與乙比.丙自與丁比.是也.

中率既爲前率之後.又爲後率之前.如後圖戊與己比.己又與庚比.是也.

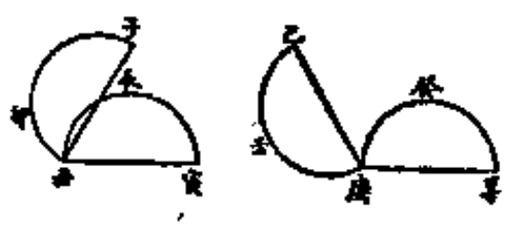
第五界

兩幾何.倍其身面能相勝者.爲有比例之幾何.

上文言爲比例之幾何.必同類.然同類中.亦有無比例者.故此界顯有比例之幾何也.曰倍其身面能相勝者.如三尺之線.與八尺之線.三尺之線.三倍其身.即大於八尺之線.是爲有比例之線也.又如面角方形之一邊.與其對角線.雖非大合之比例.可以數明.而直角方形之一邊.一倍之.即大於對角線.



亦有小合比例之線也.（圓之界、（宮三德七分德之一爲圓形書.）與直線.亦有比例.如以大小兩曲線相合.爲初月形.別作一直角方形.與之等.（六卷三十三增題今用）即曲直兩線相視.有大、有小.亦有比例也.又方形與圓.雖自古至今.學士無數.不能爲相等之形.然兩形相視.有大、有小.亦不可謂無比例也.又直線角與曲線角.亦有比例.如上圖.直角、鈍角、銳角.皆有與曲線角等者.若第一圖.甲乙丙直角.在甲乙、乙丙兩直線內.而其曲設有甲乙丁、與丙乙戊兩圓分角等.即於甲乙丁角、加甲乙戊角.則丁乙戊曲線角.與甲乙丙直角等矣.依顯壬庚癸曲線角.與己庚辛鈍角等也.又依顯卯丑辰曲線角.與子丑寅銳角.各減同用之子丑、丑辰、內圓小分.即兩角亦等也.此五者.皆疑無比例.而實有比例者也.他若有窮之線.與無窮之線.雖則同類.實無比例.何者.有窮之線.畢世倍之.不能勝無窮之線故也.又線與面.面與體.各自爲類.亦無比例.何者.畢世倍線.不能及面.畢世倍面.不能及體.故也.又切圓角、與直線銳角.亦無比例.何者.依三卷十六題所說.畢世倍切邊角.不能勝至小之銳角.故也.此後諸篇中.每有倍此幾何.令至勝被幾何者.故備著其理.以需後論也.



第六界

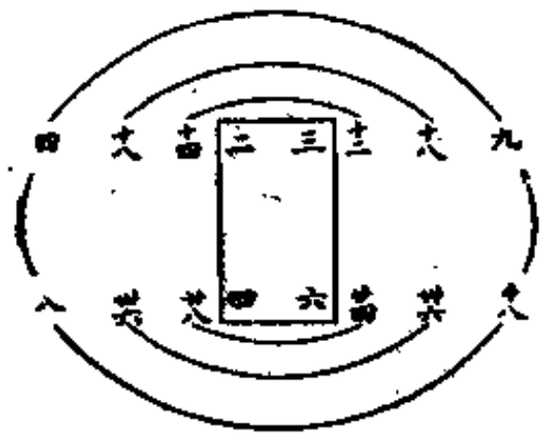
兩幾何.若第一與二.倍第三與四.爲同理之比例.則第一、第三、之幾倍.偕第二、第四、之幾倍.其相視.或等.或俱爲大.俱爲小.恆如是.

兩幾何.易顯其能爲比例乎.上第五界所說是也.兩比例.易顯其能爲同理之比例乎.此所說是也.其術通大合、小合.皆以加倍法求之.如一甲、二乙、三丙、四丁.四幾何.於一甲三丙.任加幾倍.爲戊、爲己.戊倍甲.己倍丙.其數自相等.次於二乙四丁.任加幾倍.爲庚、爲辛.庚倍乙.辛倍丁.其數自相等.而戊與己.偕庚與辛.相視.或等.或俱大.或俱小.如是等.大、小、累試之.俟如是.即知一甲與二乙.偕三丙與四丁.爲同理之比例也.

如初試之.甲幾倍之戊.小於乙幾倍之庚.而丙幾倍之己.亦小於丁幾倍之辛.又試之.倍甲之戊.與倍乙之庚等.而倍丙之己.亦與倍丁之辛等.三試

倍丁之辛。此之謂戴和等。或雖不等、而俱爲大俱爲小。若累合一差。即元設四幾何。不得爲同理之比例。如下第八界所指是也。

下文所論。若言四幾何爲同理之比例。即當推顯第一、第三之幾倍。與第二、第四之幾倍。或等。或俱大、俱小。若許其四幾何、爲同理之比例。亦如之。



以數明之。如有四幾何。第一爲三。第二爲二。第三爲六。第四爲四。今以第一之三第三之六。同加四倍。爲十二。爲二十四。次以第二之二第四之四。同加七倍。爲十四。爲二十八。其倍第一之十二。既小於倍第二之十四。而倍第三之二十四。亦小於倍第四之二十八也。又以第一之三第三之六。同加六倍。爲十八。爲三十六。次以第二之二第四之四。同加九倍。爲十八。爲三十六。其倍第一之十八。既等於倍第二之十八。而倍第三之三十六。亦等於倍第四之三十六也。又以第一之三第三之六。同加三倍。爲九。爲十八。次以第二之二第四之四。同加二倍。爲四。爲八。其倍第一之九。既大於倍第二之四。而倍第三之十八。亦大於倍第四之八也。若俱大、俱小、或等。累試之。皆合。則三與二。偕六與四。得爲同理之比例也。

以上論四幾何者。斷比例之法也。其選比例法。做此。但連比例之中率。兩用之。既爲第二。又爲第三。視此異耳。

第七界

同理比例之幾何。爲相稱之幾何。

甲與乙。若丙與丁。是四幾何。爲同理之比例。即四幾何、爲相稱之幾何。又戊與己。若己與庚。即三幾何、亦相稱之幾何。

第八界

四幾何。若第一之幾倍。大於第二之幾倍。而第三之幾倍。不大於第四之幾倍。則第一與二之比例。大於第三與四之比例。

此反上第六界。而釋不同理之兩比例。其相視爲顯爲大。爲顯爲小也。謂第一、第三之幾倍。與第二、第四之幾倍。依上累試之。其間有第一之幾倍。大於第二之幾倍。而第三之幾倍。乃或等、或小於第四之幾倍。即第一與二之比例也。如上圖。甲一、乙二、丙三、丁四。甲與丙各三倍。爲戊、己。乙與丁各四倍。爲庚、辛。其甲三倍之戊。大於乙四倍之庚。而丙三倍之己。乃小於丁四倍之辛。即甲與乙之比例。大於丙與丁也。若第一之幾倍。小於第二之幾倍。而第三之幾倍。乃或等、或大於第四之幾倍。即第一與二之比例。小於第三與四之比例。如是等大、小、相戾者。但有其一。不必再試。

以數明之。中設三、二、四、三。四幾何。先有第一之倍。大於第二之倍。而第三之倍。事大於第四之倍。後復有第一之倍。大於第二之倍。而第三之倍。事小於第四之倍。後復有第一之倍。大於第二之倍。而第三之倍。或等於第四之倍。若以上圖之甲一、乙二、丙三、丁四。甲與丙各三倍。爲戊、己。乙與丁各四倍。爲庚、辛。其甲三倍之戊。大於乙四倍之庚。而丙三倍之己。乃小於丁四倍之辛。即甲與乙之比例。大於丙與丁也。

第九界

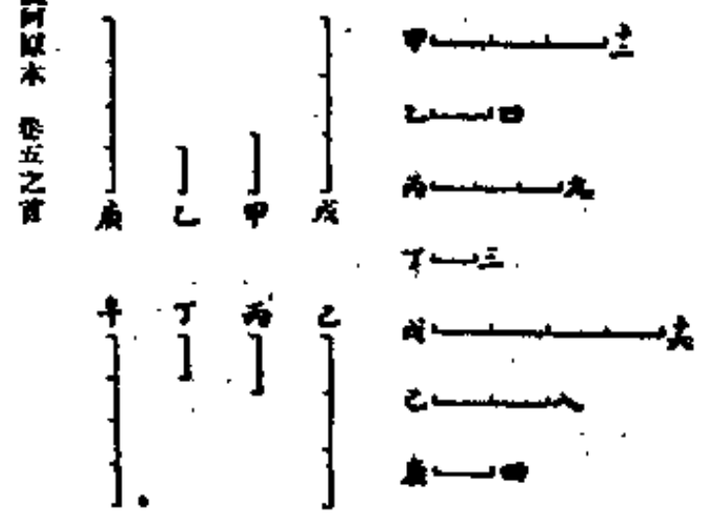
同理之比例。至少必三率。

數反比例之兩比例相比。如甲與乙。若丙與丁。是四率。斷比例也。若連比例之戊與己。若己與庚。則三與四也。

第十界

三幾何。爲同理之連比例。則第一與三。爲再加之比例。四幾何。爲同理之連比例。則第一與四。爲三加之比例。何者。甲、乙、丙、丁、戊、五幾何。爲同理之連比例。其甲與乙。若乙與丙。乙與丙。若丙與丁。丙與丁。若丁與戊。即一甲與三丙。視一甲與二乙。爲再加之比例。又一甲與四丁。視一甲與二乙。爲三加之比例。何者。甲、乙、丙、丁之中。有乙、丙、兩幾何。爲同理之比例。故也。又一甲與五戊。視一甲與二乙。爲四加之比例也。若反用之。以戊爲首。則一戊與三丙。爲再加。與四乙爲三加。與五甲爲四加也。

下第六卷二十題。言此直角方形、與彼直角方形。爲此形之一邊。與彼形之一邊。再加之比例。何者。



四之八也。若爾。或俱大、俱小、或等。累試之。皆合。則三與二。偕六與四。得爲同理之比例也。

以上論四幾何者。斷比例之法也。其選比例法。做此。但連比例之中率。兩用之。既爲第二。又爲第三。視此異耳。

第七界

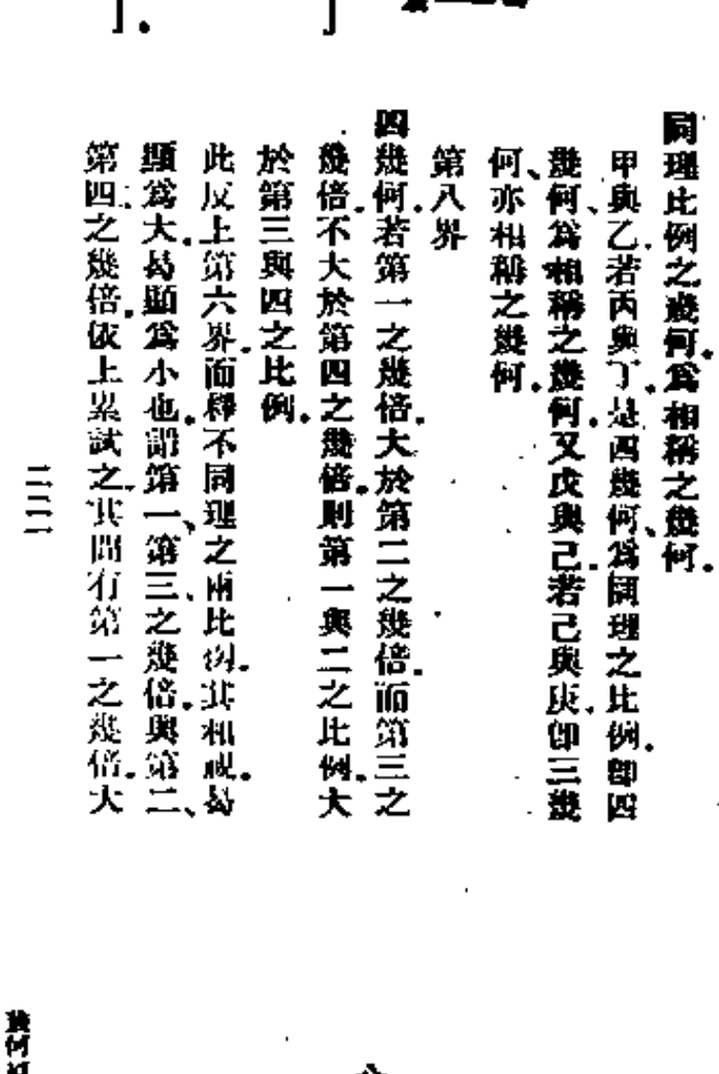
同理比例之幾何。爲相稱之幾何。

甲與乙。若丙與丁。是四幾何。爲同理之比例。即四幾何、爲相稱之幾何。又戊與己。若己與庚。即三幾何、亦相稱之幾何。

第八界

四幾何。若第一之幾倍。大於第二之幾倍。而第三之幾倍。不大於第四之幾倍。則第一與二之比例。大於第三與四之比例。

此反上第六界。而釋不同理之兩比例。其相視爲顯爲大。爲顯爲小也。謂第一、第三之幾倍。與第二、第四之幾倍。依上累試之。其間有第一之幾倍。大



於第二之幾倍。而第三之幾倍。乃或等、或小於第四之幾倍。即第一與二之比例也。如上圖。甲一、乙二、丙三、丁四。甲與丙各三倍。爲戊、己。乙與丁各四倍。爲庚、辛。其甲三倍之戊。大於乙四倍之庚。而丙三倍之己。乃小於丁四倍之辛。即甲與乙之比例。大於丙與丁也。若第一之幾倍。小於第二之幾倍。而第三之幾倍。乃或等、或大於第四之幾倍。即第一與二之比例。小於第三與四之比例。如是等大、小、相戾者。但有其一。不必再試。

以數明之。中設三、二、四、三。四幾何。先有第一之倍。大於第二之倍。而第三之倍。事大於第四之倍。後復有第一之倍。大於第二之倍。而第三之倍。事小於第四之倍。後復有第一之倍。大於第二之倍。而第三之倍。或等於第四之倍。若以上圖之甲一、乙二、丙三、丁四。甲與丙各三倍。爲戊、己。乙與丁各四倍。爲庚、辛。其甲三倍之戊。大於乙四倍之庚。而丙三倍之己。乃小於丁四倍之辛。即甲與乙之比例。大於丙與丁也。若第一之幾倍。小於第二之幾倍。而第三之幾倍。乃或等、或大於第四之幾倍。即第一與二之比例。小於第三與四之比例。如是等大、小、相戾者。但有其一。不必再試。

以數明之。中設三、二、四、三。四幾何。先有第一之倍。大於第二之倍。而第三之倍。事大於第四之倍。後復有第一之倍。大於第二之倍。而第三之倍。事小於第四之倍。後復有第一之倍。大於第二之倍。而第三之倍。或等於第四之倍。若以上圖之甲一、乙二、丙三、丁四。甲與丙各三倍。爲戊、己。乙與丁各四倍。爲庚、辛。其甲三倍之戊。大於乙四倍之庚。而丙三倍之己。乃小於丁四倍之辛。即甲與乙之比例。大於丙與丁也。

第十界

三幾何。爲同理之連比例。則第一與三。爲再加之比例。四幾何。爲同理之連比例。則第一與四。爲三加之比例。何者。甲、乙、丙、丁、戊、五幾何。爲同理之連比例。其甲與乙。若乙與丙。乙與丙。若丙與丁。丙與丁。若丁與戊。即一甲與三丙。視一甲與二乙。爲再加之比例。又一甲與四丁。視一甲與二乙。爲三加之比例。何者。甲、乙、丙、丁之中。有乙、丙、兩幾何。爲同理之比例。故也。又一甲與五戊。視一甲與二乙。爲四加之比例也。若反用之。以戊爲首。則一戊與三丙。爲再加。與四乙爲三加。與五甲爲四加也。

下第六卷二十題。言此直角方形、與彼直角方形。爲此形之一邊。與彼形之一邊。再加之比例。何者。

若作三幾何、爲同理之連比例.則此直角方形、與彼直角方形、與彼直角方形之邊三尺.面彼直角方形之邊一尺.即此形邊.與彼形邊.若九與一也.夫九與一之比例.有三.爲同理之比例.則九、三、一、三幾何之連比例.既有三與一爲比例.又以九比三.三比一.爲再加之比例也.則彼直角方形.當爲此形九分之一.不止爲此形三分之一也.大略第一與二之比例.若線相比.第一與三.若平面相比.第一與四.若體相比也.（第一與五．若算家三乘方．與六．若四乘方．與七．若五乘方．餘此以至無窮．）

第十一界

同理之幾何.前與前相當.後與後相當.

上文已解同理之比例.此又解同理之幾何者.蓋一比例之兩幾何.有前、後.而同理之兩比例四幾何.有兩前、兩後.故特解書之.如此直角方形.與彼形邊.若九與一也.夫九與一之比例之論.常以前與前相當.後與後相當也.如上甲與乙.丙與丁.兩比例同理.則甲與丙相當.乙與丁相當也.戊己庚兩比例同理.則己既爲前.又爲後.兩相當也.如下文有兩三角形之邊相比.亦常以同理之兩邊相當.不可混也.

上文第六、第八界.說幾何之幾倍.常以一與三同倍.二與四同倍.則以第一、第三爲兩前.第二、第四爲兩後.各同理故.

第十二界

有屬理.更前與前.更後與後.

此下說比例六理.皆後論所需也.

四幾何.甲與乙之比例.若丙與丁.今更推甲與丙.若乙與丁.爲屬理.（下言屬理.皆省曰更.）

第十三界

有反理.取後爲前.取前爲後.

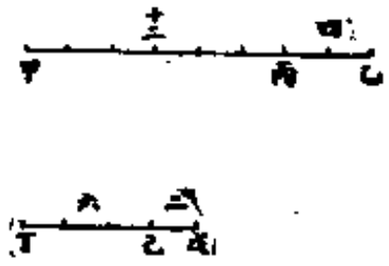
此論未證.證見本卷十六.

此界之理.可施於四率同類之比例.若兩線、兩面、兩數等.不爲同類.即不得相更也.

第十三界

有轉理.以前爲前.以前之較爲後.

甲乙與丙乙之比例.若丁戊與己戊.今轉推甲乙與甲丙.若丁戊與丁己.



證見本卷十七.

第十四界

有合理.合前與後爲一、面比其後.

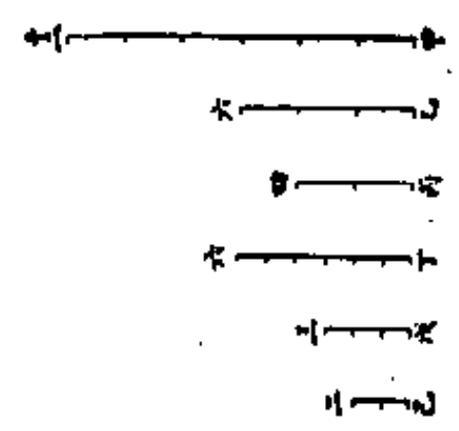
甲乙與乙丙之比例.若丁戊與戊己.今合甲丙爲一、面比乙丙.合丁己爲一、面比戊己.即推甲丙與乙丙.若丁己與戊己.是合兩前、兩後率、爲兩一率.面比兩後率也.

證見本卷十八.

第十五界

有分理.取前之較、面比其後.

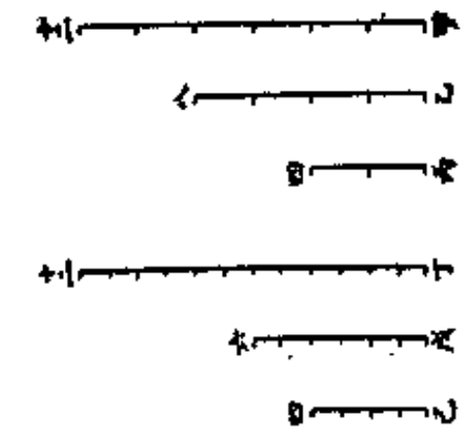
甲乙與丙乙之比例.若丁戊與己戊.今分推甲乙之較甲丙、與丙乙.若丁戊之較丁己、與己戊.



證見本卷十二

第十九求

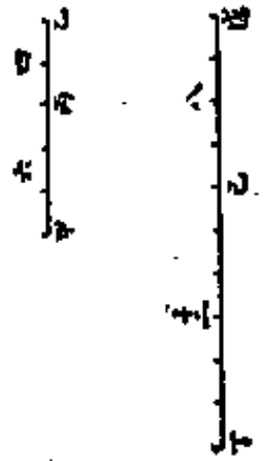
有平面之諸末線幾何，其之種類幾何，此之種類若干，則彼之種類若干，彼之種類幾何，此之種類幾何，其甲乙丙諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙之末線幾何，其甲乙丙丁諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁之末線幾何，其甲乙丙丁己諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁己之末線幾何，



證見本卷十三

第二十求

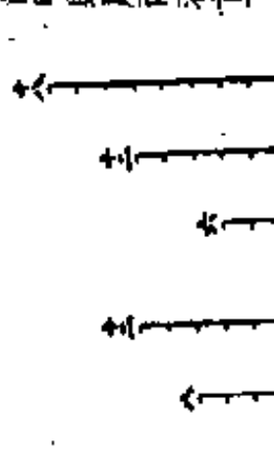
有平面之諸末線幾何，其之種類幾何，此之種類若干，則彼之種類若干，彼之種類幾何，此之種類幾何，其甲乙丙諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙之末線幾何，其甲乙丙丁諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁之末線幾何，其甲乙丙丁己諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁己之末線幾何，



證見本卷十一

第十八求

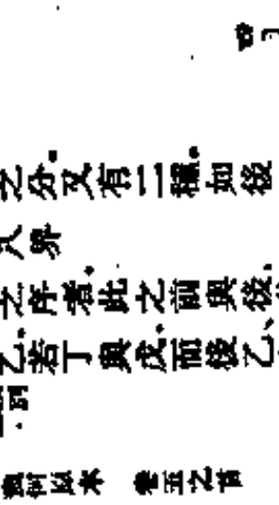
有平面之諸末線幾何，其之種類幾何，此之種類若干，則彼之種類若干，彼之種類幾何，此之種類幾何，其甲乙丙諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙之末線幾何，其甲乙丙丁諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁之末線幾何，其甲乙丙丁己諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁己之末線幾何，



證見本卷十二

第十九求

有平面之諸末線幾何，其之種類幾何，此之種類若干，則彼之種類若干，彼之種類幾何，此之種類幾何，其甲乙丙諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙之末線幾何，其甲乙丙丁諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁之末線幾何，其甲乙丙丁己諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁己之末線幾何，



證見本卷十三

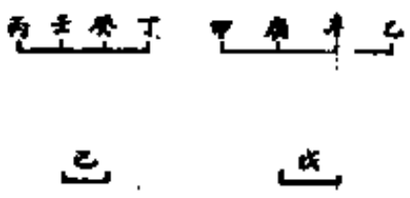
第二十求

有平面之諸末線幾何，其之種類幾何，此之種類若干，則彼之種類若干，彼之種類幾何，此之種類幾何，其甲乙丙諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙之末線幾何，其甲乙丙丁諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁之末線幾何，其甲乙丙丁己諸末線幾何，其甲乙之末線幾何，則丙丁己之末線幾何，

第一題

此數幾何。彼數幾何。此之各率同幾倍於彼之幷率。

解曰。如甲乙、丙丁、此二幾何。大於戊、己、彼二幾何。各若干倍。題言甲乙、丙丁、幷。大於戊、己、幷。亦若干倍。



論曰。如甲乙與丙丁。既各三倍大於戊與己。卽以甲乙三分之各與戊等。爲甲庚、庚辛、辛乙。又以丙丁

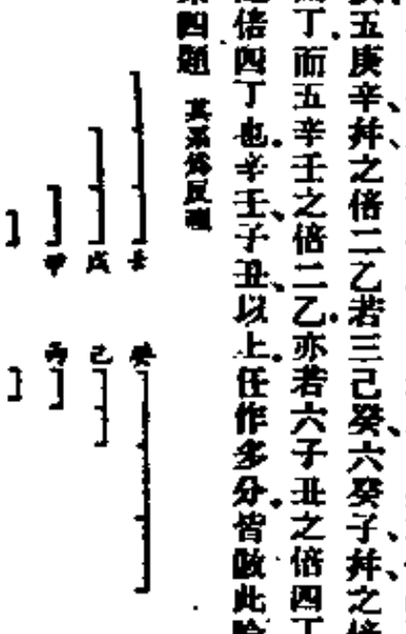
三分之。各與己等。爲丙壬、壬癸、癸丁。卽甲乙與丙丁所分之數等。而甲庚既與戊等。丙壬既與己等。卽於甲庚加丙壬。於戊加己。其甲庚、丙壬、幷。與戊、己、幷。必等。依顯庚辛、壬癸、幷。辛乙、癸丁、幷。與戊、己、幷。各等。夫甲乙與丙丁之分。三合於戊、己。皆等。（本卷界既二）則甲乙、丙丁、幷。三倍大於戊、己、幷。

第二題

六幾何。其第一倍第二之數。等於第三倍第四之數。而第五倍第二之數。等於第六倍第四之數。則第一、第五、幷。倍第四之數。

解曰。一甲乙、倍二丙之數。如三丁戊、倍四己之數。又五乙庚、倍二丙之數。如六戊辛、倍四己之數。題言一甲乙、五乙庚、幷。倍二丙之數。若三丁戊、六戊辛、幷。倍四己之數。

論曰。甲乙、丁戊之倍於丙、己。其數等。則甲乙幾何內。有丙幾何若干。與丁戊幾何內。有己幾何若干。其數亦等。（本卷界既二）依顯乙庚內。有丙若干。與戊辛內。有己若干。亦等。次於甲乙、丁戊兩等數率。每加一等數之乙庚、戊辛。等數率。每加一等數之乙庚、戊辛。等數率。每加一等數之乙庚、戊辛。



論曰。戊與己之倍甲與丙。其數既等。試以戊作若干分。各與甲等。爲戊庚、庚辛、辛壬。次分己亦如之。爲己癸、癸子、子丑。使戊內有甲若干。與己內有丙若干等。本卷界一 夫戊庚與甲己癸、與丙。既等。而甲之倍庚辛、辛壬、各所倍於乙。若癸子、子丑、各所倍於乙。與丙之倍丁。又等。則戊庚倍乙若己癸倍丁也。依題庚辛、辛壬、各所倍於乙。若癸子、子丑、各所倍於丁也。夫一戊庚之倍二乙。既若三己癸之倍四丁。則一戊庚、五庚辛、幷之倍二乙若三己癸、六癸子、幷之倍四丁。而五辛壬之倍二乙。亦若六子丑之倍四丁。之倍四丁也。本篇又一戊辛之倍二乙。既若三己子之倍四丁。則一戊辛五辛壬、幷之倍二乙若三己子、六子丑、幷之倍四丁也。辛壬、子丑、以上。任作多分。皆倣此論。

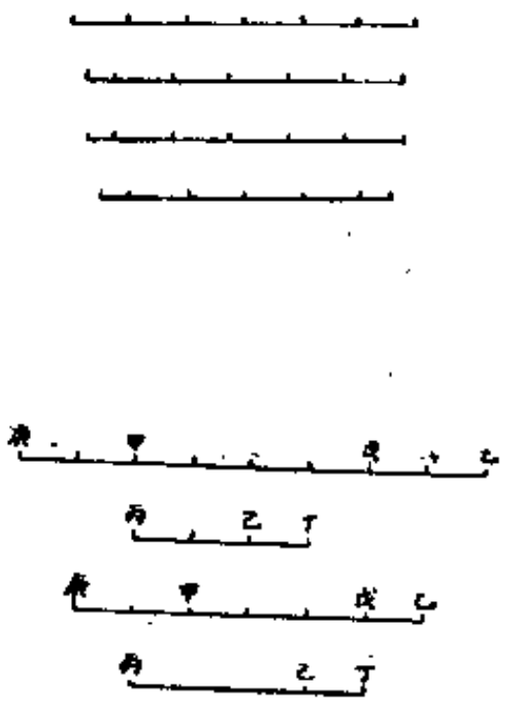
第四題　其第為反題

四幾何。其第一與二。倍第三與四。比例等。第一、第三、同任爲若干倍。第二、第四、同任爲若干倍。則第一所倍、與第二所倍。第三所倍、與第四所倍。比例亦等。

解曰。甲與乙。倍丙與丁。比例等。次作戊與己。同任若干倍於一甲、三丙。別作庚與辛。同任若干倍於二乙、四丁。題言一甲所倍之戊、與二乙所倍之庚。倍三丙所倍之己、與四丁所倍之辛。比例亦等。

論曰。試作一他幾何。爲庚丙。令戊乙之倍庚丙。若甲戊之倍丙己也。本卷界一 甲戊、戊乙、之倍丙己、庚丙、其數等。卽其前幷、甲乙之倍庚己。亦若甲戊之倍丙己也。本篇又一 而甲乙之倍丙丁。元若甲戊之倍丙己。則丙丁與庚己等也。次每減同册之丙己。卽庚丙與己丁、亦等。而戊乙之倍己丁。亦若戊乙之倍庚丙。矣。夫戊乙之倍庚丙。既若甲戊之倍丙己。則戊乙、爲甲戊之分餘。所倍於己丁、爲丙己之分餘。若亦若甲乙之倍丙丁也。

又論曰。試作一他幾何。爲庚甲。令庚甲之倍己丁。若甲戊之倍丙己。本卷界說二十即其兩幷。庚戊之倍丙丁。元若甲戊之倍丙己。是庚戊與甲乙等矣。次每減同用之甲戊。即庚甲與戊乙等也。而庚甲之倍己丁。若甲乙之倍丙丁也。則戊乙之倍己丁。亦若甲乙之倍丙丁也。

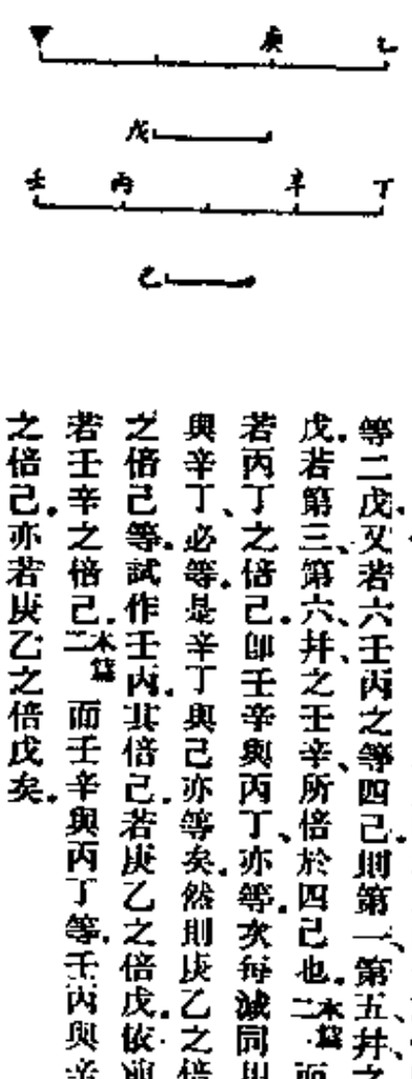


第六題

此兩幾何。各倍於彼兩幾何。其數等。於此兩幾何每減一分。其一分之各倍於所當彼幾何。其數等。則其分餘、或各與彼幾何等。或倘各倍於彼幾何。其數亦等。

解曰。甲乙、丙丁兩幾何。各倍於戊、己兩幾何。其數等。每減一甲庚、丙辛。甲庚、丙辛之倍戊、己。其數等。題言分餘庚乙、辛丁。或與戊、己、等。或倘各倍於戊、己。其數亦等。

論曰。甲乙全、與其分甲庚。既各多倍於戊。則分餘庚乙、與戊。其或等。或倘幾倍。必矣。何者。庚乙與戊。不等、不幾倍。其加於甲庚。不成爲戊之多倍也。然則庚乙與戊等。爲辛丁與己亦等。試作壬丙、與己等。其一甲庚之倍二戊。既若三丙辛之倍四己。而五庚乙之等二戊。又若六壬丙之等四己。則第一、第五、幷之甲乙、所倍於二戊。若第三、第六、幷之壬辛、所倍於四己也。本篇而甲乙之倍戊。元若丙丁之倍己。即壬辛與丙丁、亦等。次每減同用之丙辛。即壬丙與辛丁、必等。是辛丁與己亦等矣。然則庚乙之倍戊、爲與辛丁之倍己等。試作壬丙。其倍己。若庚乙之倍戊。依前論。甲乙之倍戊。若壬辛之倍己。亦若庚乙之倍戊矣。

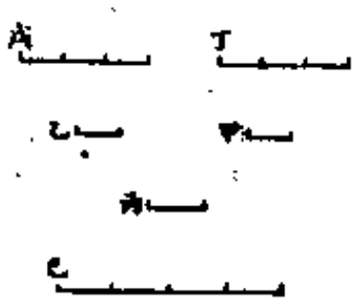


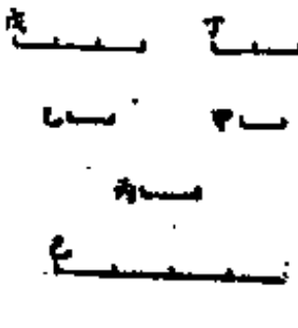
第七題　二支

此兩幾何等。則與彼幾何各爲比例、必等。而彼幾何、與此相等之兩幾何。各爲比例、亦等。

解曰。甲乙兩幾何、等。彼幾何丙、不論等、大、小、於甲、乙。題言甲與丙。各爲比例。必等。又反上言丙與甲、乙。各爲比例。亦等。

論曰。試作丁、戊兩率。任同若干倍於甲、乙。即丁與戊等。別作己。任若干倍於丙。其丁、戊既等。即丁視己。與戊視己。或等、或大、或小。必同類矣。夫一甲三乙。所倍之丁、戊。偕當二又當四之丙。所倍之己。其等、大、小、既同類。本卷界說六則一甲與二丙之比例。若三乙與四丙矣。反說之。則一丙與二甲之比例。若三丙與四乙矣。





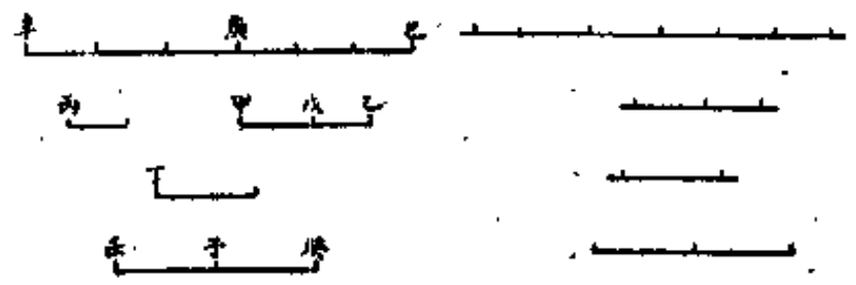
第八題

大小兩幾何。各與他幾何爲比例。則大與他之比例。大於小與他之比例。而他與小之比例。大於他與大之比例。

解曰。不等兩幾何。甲乙大、丙小。又有他幾何丁。不論等大、小、於甲乙。於丙。題言甲乙與丁之比例。大於丙與丁之比例。又反上言丁與丙之比例。大於丁與甲乙之比例。

後論與本篇第四題之系。同用反理。如甲與丙。若乙與丙。反推之。丙與甲。亦若丙與乙也。

727



論曰。試於大幾何甲乙內。分甲戊。與小幾何丙等。而戊乙爲分餘。次以甲戊、戊乙作同若干倍之辛庚、庚己。而庚己爲戊乙之倍。必令大於丁。辛庚爲甲戊之倍。必令大於丁。或等於丁。如不足。以倍加之也。其庚己、辛庚之倍於戊乙、甲戊既等。卽辛己之倍甲乙。若辛庚之倍甲戊矣。本篇一甲戊、卽丙也。次作一壬癸。爲丁之倍。令倍大於辛庚。兩倍不足。三之。又不足。任加之。已大勿倍也。次於壬癸、截取子癸。與丁等。卽壬子必不大於辛庚。何者。向作壬癸。爲丁之倍。元令倍大於辛庚。若壬子大於辛庚者。何必又倍之爲壬癸也。故倍大之壬癸、截去子癸者。必不大於辛庚也。則壬子或等、或小於辛庚矣。夫庚已既大於丁。而子癸與丁等。卽庚已必大於子癸。又辛庚不小於壬子。或大或等。卽辛己亦大於壬癸也。夫辛己、辛庚同若干倍於第一甲乙、第三丙之辛己。大於第二所倍之壬癸。面第三所倍之辛庚。不大於第四所倍之壬癸。辛庚元小於壬癸。是一甲乙與二丁之比例。大於三丙與四丁矣。本卷界八界說　次反上證一丁所倍之壬癸。必小於辛己。壬癸於辛己。是一丁與二丙之比例。大於三丁與四甲乙矣。本卷界八界說　次反上證一丁所倍之壬癸。必小於辛己。壬癸於辛己。是一丁與二丙之比例。大於三丁與四甲乙矣。本卷界八界說

第九題　二支

兩幾何、與一幾何、各爲比例、而等。則兩幾何必等。一幾何、與兩幾何、各爲比例、而等。則兩幾何亦等。

先解曰。甲、乙兩幾何。各與丙爲比例、等。題言甲與乙等。

論曰。如云不然。面甲大於乙。卽甲與丙之比例。宜大於乙與丙。本篇八何先設兩比例等也。故比例等。則甲與乙等。

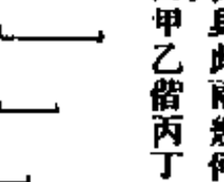
後解曰。丙幾何、與甲、與乙、各爲比例、等。題言甲與乙等。

論曰。如云不然。面甲大於乙。卽丙與乙之比例。宜大於丙與甲。本篇八何先設兩比例等也。

第十題　二支

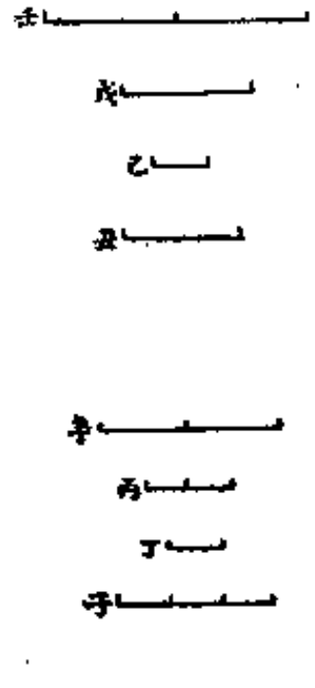
彼此兩幾何、此幾何、與他幾何之比例。大於彼與他之比例。則此幾何、大於他與此之比例。則彼幾何、小於此。

先解曰。甲、乙兩幾何。復有丙幾何。甲與丙之比例。大於乙與丙。題言甲大於乙。



論曰。試於各前率之甲、丙、戊。同任倍之爲庚、辛、壬。別於各後率之乙、丁、己。同任倍之爲癸、子、丑。其一甲

與二乙之比例。既若三戊與四己。卽三試之。若倍一甲之庚。小於倍二乙之癸。卽倍三戊之壬。亦小於倍四己之丑矣。若庚、癸等。卽壬、丑亦等。若庚大於癸。卽壬亦大於丑矣。本卷界說六依題壬之視丑。若辛之視子。其等、大、小、亦同類矣。此三前三後率。任作幾許倍。其等、大、小、皆同類也。本卷界說六則甲與乙之比例。若丙與丁也。

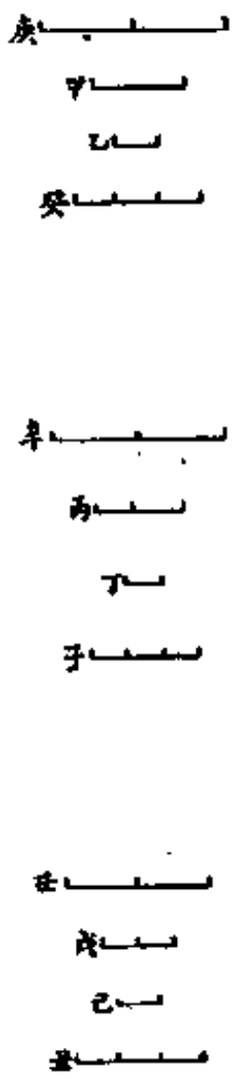


第十二題

數幾何。所爲比例皆等。則幷前率、與幷後率、之比例。若各前率、與各後率、之比例。

解曰。甲、乙、丙、丁、戊、己、數幾何。所爲比例皆等者。甲與乙。若丙與丁。丙與丁。若戊與己也。題言甲、丙、戊、諸前率幷、與乙、丁、己、諸後率幷、之比例。若甲與乙、丙與丁、戊與己、各前、各後之比例也。

論曰。試於各前率之甲、丙、戊、同任倍之爲庚、辛、壬。別於各後率之乙、丁、己。同任倍之爲癸、子、丑。卽庚、辛、壬、幷之倍甲、丙、戊、幷。若庚之倍甲也。癸、子、丑、幷之倍乙、丁、己、幷。若癸之倍乙也。本篇一夫一甲與二乙。旣若三丙與四丁。又若三戊與四己。則庚之倍一甲。與癸之倍二乙。或等、或大、或小。倍辛、壬之倍三丙、戊。與子、丑之倍四丁、己。等、大、小、同類也。又各前所倍庚、辛、壬、幷。與各後所倍癸、子、丑、幷。其或等、或大、或小。亦倍各前所自倍。與各後所自倍。其等、大、小、必同類也。本卷界說六則一甲、與二乙之比例。若三甲丙戊幷、與四乙丁己幷矣。

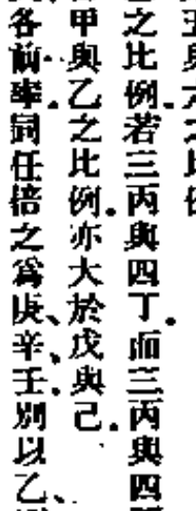


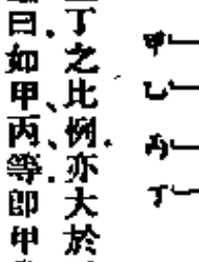
第十三題

數幾何。第一與二之比例。若第三與四之比例。而第三與四之比例。大於第五與六之比例。則第一與二之比例亦大於第五與六之比例。

解曰。一甲與二乙之比例。若三丙與四丁。而三丙與四丁之比例。大於五戊與六己。題言甲與乙之比例。亦大於戊與己。

論曰。試以甲、丙、戊、各倍同任倍之爲庚、辛、壬。別以乙、丁、己、各倍同任倍之爲癸、子、丑。





任倍之爲癸、子、丑。其甲與乙。既若丙與丁。卽三試之。若倍甲之庚。大於倍乙之癸。卽倍丙之辛。必大於倍丁之子矣。若庚、癸等。卽辛、子、等。若庚大於癸。卽辛亦大於子矣。本卷界說六次丙與丁。既大於戊與己。又三試之。卽倍丙之辛。大於倍丁之子。而倍戊之壬。不必大於倍己之丑也。或等、或小矣。本卷界說八夫庚、癸、與辛、子、等、大、小、同類。則壬、丑、不類於辛、子。若亦不類於庚、癸、也。故甲與乙之比例。亦大於戊與己。本卷界說八

注曰。若三丙與四丁之比例。或小、或等、於五戊、六己。則一甲與二乙之比例。亦小、亦等、於五戊、六己。倣此論推顯。

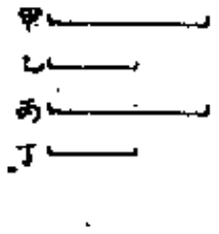
第十四題

四幾何。第一與二之比例。若第三與四之比例。而第一幾何大於第三。則第二幾何亦大於第四。第一或等、或小於第三。則第二亦等、亦小於第四。

解曰。甲與乙之比例。若丙與丁。題言甲大於丙。則乙亦大於丁。若等、亦等。若小、亦小。

先論曰。如甲大於丙。卽甲與乙之比例。大於丙與乙之比例。旣若三甲與四乙。而三甲與四乙之比例。大於五丙與六乙。卽一丙與二丁之比例。亦大於五丙與六乙。是丁幾何小於乙也。本篇十

次論曰。如甲、丙、等。卽甲與乙之比例。若丙與乙。本篇七夫甲與乙之比例。元若丙與丁。而又若丙與乙。是丙與丁之比例。亦若丙與乙也。本篇十夫一丙與二丁之比例。旣若三甲與四乙。本篇八



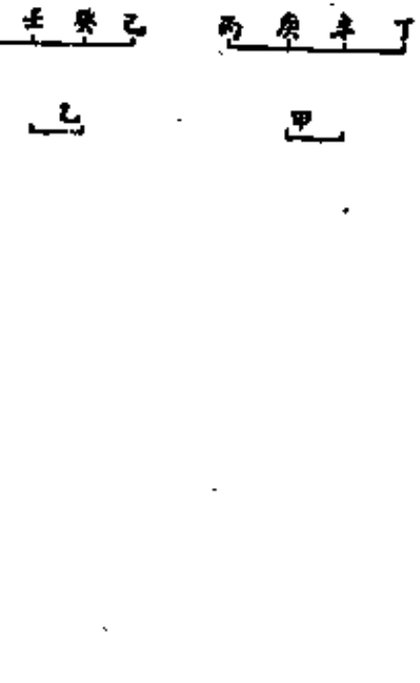
後論曰。如甲小於丙。卽丙與乙之比例。大於甲與乙矣。本篇八夫一丙與二丁之比例。旣若二甲與四乙。而三甲與四乙之比例。小於五丙與六乙。卽一丙與二丁之比例。亦小於五丙與六乙也。本篇十三是乙小於丁也。本篇十

729

第十五題

兩分之比例、與兩多分幷之比例、等。

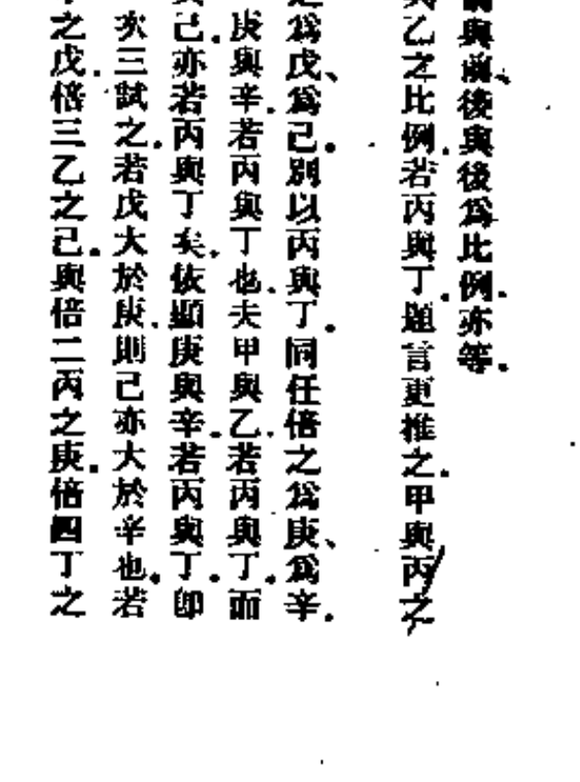
解曰甲與乙同任倍之爲丙丁、爲戊己、題言丙丁與戊己之比例、若甲與乙。



論曰丙丁之倍甲、既若戊己之倍乙、即丙丁內有甲若干、與戊己內有乙若干、等。次分丙丁爲丙庚、庚辛、辛丁、各與甲分等、分戊己爲戊壬、壬癸、癸己、各與乙分等、即丙庚與戊壬若甲與乙也。（丙庚與甲等、戊壬與乙等、本篇題七。）庚辛與壬癸、辛丁與癸己、皆若甲與乙也。（本篇十一。）則等甲之丙庚、與等乙之戊壬、定若丙丁全與戊己全、而丙丁全與戊己全、若甲與乙矣。（本篇十二。）

第十六題　更理

四幾何、爲兩比例、等、即更推前與後、後與後爲比例、亦等。



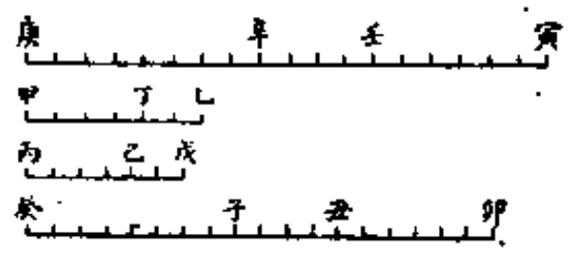
解曰甲乙丙丁四幾何、甲與乙之比例、若丙與丁、題言更推之、甲與丙之比例、亦若乙與丁。

論曰試以甲與乙同任倍之爲戊、爲己、別以丙與丁同任倍之爲庚、爲辛。即戊與己、若甲與乙也。（本篇十五。）庚與辛、若丙與丁也。（本篇十一。）夫甲與乙、若丙與丁、而戊與己、亦若甲與乙、即戊與己、亦若丙與丁矣。依題庚與辛、若丙與丁、即戊與己、亦若庚與辛也。（本篇十一。）次三試之、若戊大於庚、則己亦大於辛也。若戊等、亦等。若小、亦小。任作幾許倍、恆如是也。（本篇十四。）則倍一甲之戊、倍三乙之己、與倍二丙之庚、倍四丁之辛、其等大小、必同類也。而甲與丙、若乙與丁矣。

第十七題　分理

相合之兩幾何、爲比例、等、則分之爲比例、亦等。

解曰相合之兩幾何、其一爲甲乙、丁乙、其一爲丙戊、己戊、比例等者、甲乙與丁乙、若丙戊與己戊也。題言分之爲比例、亦等者、甲丁與丁乙、若丙己與己戊也。

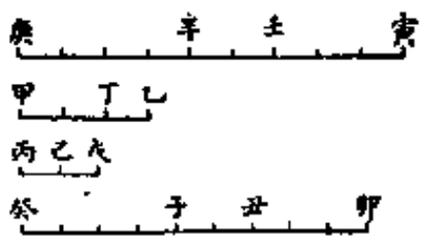


第十八題　合理

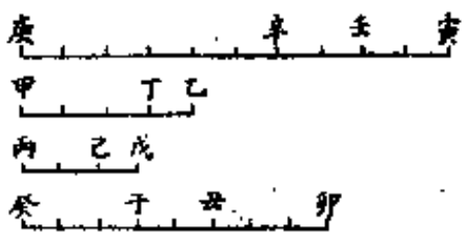
分之幾何、爲比例、等、則合之爲比例、亦等。

解曰甲丁、丁乙、與丙己、己戊、兩分幾何、其比例等者、甲丁與丁乙、若丙己與己戊也。題言合之爲比例

亦等者。甲乙與丁乙若丙戊與己戊也。



論曰。如前論。以甲丁、丁乙、丙己、己戊。同任倍之。爲庚辛、辛壬、癸子、子丑二本篇倍之。爲壬寅。爲丑卯。卽庚壬之倍甲乙。若癸丑之倍丙戊也。一本篇而辛寅之倍丁乙。若子卯之倍己戊也。二本篇夫一甲丁與二丁乙。既若三丙己與四己戊。而一與三二。與四。各所倍等。卽三試之。若一甲丁所倍之庚辛。小於二丁乙所倍之壬寅。卽三丙己所倍之癸子。亦小於四己戊所倍之丑卯也。若等、亦等。若大、亦大也。三本卷界說六 如庚辛小於壬寅。而癸子亦小於丑卯。卽每加一辛壬、子丑。其所幷庚壬亦小於辛寅。而癸丑亦小於子卯矣。依顯庚辛等。壬寅。而癸子等丑卯。卽庚壬等辛寅。而癸丑等子卯矣。庚壬大於壬寅。而癸子大於丑卯。卽庚壬大於辛寅。而癸丑大於子卯矣。夫一甲乙所倍之庚壬。與二丁乙所倍之辛寅。倍三丙戊所倍之癸丑。與四己戊所倍之子卯。其等、大、小、皆同類。則甲乙與丁乙。若丙戊與己戊也。本卷界說六

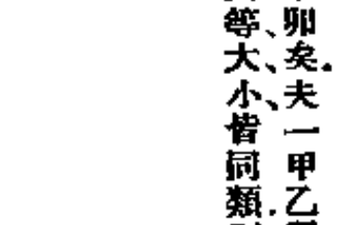


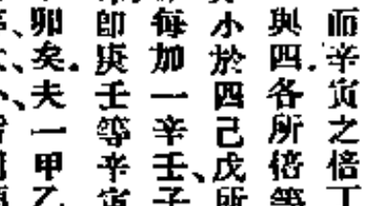
第十九題　其率爲料理

兩幾何。各截取一分。其所截取之比例。與兩全之比例等。則分餘之比例。與兩全之比例亦等。

解曰。甲乙、丙丁、兩幾何。其甲乙全、與丙丁全之比例。若截取之甲戊、與丙己。題言分餘戊乙、與己丁之比例。亦若甲乙、與丙丁。

論曰。甲乙與丙丁。既若甲戊與丙己。試更之。甲乙與甲戊。若丙丁與丙己也。本篇十六次分之。戊乙與甲戊。若己丁與丙己也。本篇十七又更之。戊乙與己丁。若甲戊與丙己也。本篇十六夫甲戊與丙己。元若甲乙與丙丁。則戊乙與己丁。亦若甲乙與丙丁矣。





一系。從此題。可推界說第十六之轉理。如上甲乙與戊乙。若丙丁與己丁。卽轉推甲乙與甲戊。若丙丁與丙己也。何者。甲乙與戊乙。既若丙丁與己丁。試更之。甲乙與丙丁。若戴取之戊乙與己丁也。本篇十六卽甲乙全與丙丁全。又若分餘之甲戊與丙己矣。本圖又更之。則甲乙與甲戊。若丙丁與丙己也。本篇十六此轉理也。

注曰。凡更理可施於同類之比例。不可施於異類。若轉理。不論同異類。皆可用也。依此系。卽轉理亦賴更理爲用。似亦不可施於異類矣。今別作一論。不賴更理。以爲轉理。明轉理可施於異類也。

論曰。甲乙與丙乙。若丁戊與己戊。卽轉推甲乙與甲丙。若丁戊與丁己。何者。甲乙與丙乙。既若丁戊與己戊。試分之。甲丙與丙乙。若丁己與己戊也。本篇十七次反之。丙乙與甲丙。若己戊與丁己也。本篇四次合之。甲乙與甲丙。若丁戊與丁己也。本篇十八

第二十題　三支

有三幾何。又有三幾何。相爲連比例。而第一幾何大於第三。則第四亦等、亦小於第六。

先解曰。甲乙丙三幾何。丁戊己三幾何。其甲與乙之比例。若丁與戊。乙與丙之比例。若戊與己。而甲大於丙。題言丁亦大於己。

論曰甲既大於丙即甲與乙之比例大於丙與乙矣本篇八而甲與乙之比例若丁與戊即丁與戊之比例亦大於丙與乙矣十三又丙與乙之比例若己與戊乙與丙若戊與己反之則丙與乙若己與戊即丁與戊之比例大於己與戊矣是丁大於己也本篇十

次解曰若甲丙等題言丁己亦等

甲
乙
丙
丁
戊
乙
丙
甲
丁
戊
己

論曰甲丙既等即甲與乙之比例若丙與乙矣本篇七而甲與乙之比例若丁與戊即丁與戊之比例亦若丙與乙矣十一又丙與乙之比例若己與戊反理即丁與戊之比例亦若己與戊矣是丁己等也本篇九

後解曰若甲小於丙題言丁亦小於己

論曰甲既小於丙即甲與乙之比例小於丙與乙矣本篇八而甲與乙之比例若丁與戊即丁與戊之比例小於丙與乙矣又丙與乙之比例若己與戊反理即丁與戊之比例小於己與戊矣是丁小於己也本篇十

第二十一題　三支

有三幾何又有三幾何相爲連比例而錯以平理推之若第一幾何大於第三則第四亦大於第六若第一或等或小於第三則第四亦等亦小於第六

解曰甲乙丙三幾何丁戊己三幾何相爲連比例不序不序者甲與乙若戊與己乙與丙若丁與戊也以平理推之若甲大於丙題言丁亦大於己

甲
乙
丙
丁
戊
己

論曰甲既大於丙即甲與乙之比例大於丙與乙矣本篇八而甲與乙之比例若丁與戊即丁與戊之比例大於丙與乙矣又丙與乙之比例若己與戊乙與丙若戊與己反之則丙與乙若己與戊即丁與戊之比例大於己與戊矣是丁大於己也本篇十

後解曰若甲小於丙題言丁亦小於己

甲
乙
丙
丁
戊
己

論曰甲既小於丙即甲與乙之比例小於丙與乙矣本篇八而甲與乙之比例若丁與戊即丁與戊之比例小於丙與乙矣又丙與乙之比例若己與戊反之即丙與乙若戊與丁本篇四則戊與己小於戊與丁也是丁小於己也

第二十二題　平理之序

有若干幾何又有若干幾何其數等相爲連比例則以平理推

解曰有若干幾何甲乙丙又有若干幾何丁戊己而甲與乙之比例若丁與戊乙與丙之比例若戊與己題言以平理推之甲與丙之比例若丁與己

732

甲 庚
乙 壬
丙 子
寅
丁 辛
戊 癸
己 丑
卯

論曰。試以甲與丁、同任倍之。爲庚、爲辛。別以乙與戊、同任倍之。爲壬、爲癸。別以丙與己、同任倍之。爲子、爲丑。其一甲與二乙。既若三丁與四戊。即倍甲之庚與倍乙之壬。若倍丁之辛與倍戊之癸也。本篇四依顯一乙與二丙。既若三戊與四己。即倍乙之壬與倍丙之子。若倍戊之癸與倍己之丑也。是庚、壬子、三幾何。辛、癸、丑、三幾何。又相爲連比例矣。次三試之。若庚大於子。即辛必大於丑也。本篇二十若等、亦等。若小亦小也。則倍一甲之庚。倍三丁之辛。與倍二丙之子。倍四己之丑。等、大、小、皆同類也。是甲與丙。若丁與己也。本卷界說六其幾何自三以上。如更有丙與寅。若己與卯。亦依顯甲與丙。若丁與己。而今稱丙與寅。若己與卯。即以甲、丙、寅、作三幾何。以丁、己、卯、作又三幾何。相爲連比例。依上推論。亦得甲與寅之比例。若丁與卯也。自四以上。可至無窮。依此推顯。

甲 庚
乙 壬
丙 子
寅
丁 辛
戊 癸
己 丑
卯

論曰。試以甲、乙、丁、同任倍之。爲庚、辛、壬。別以丙、戊、己、同任倍之。爲子、癸、丑。即甲與乙。若所自倍之庚與辛。亦若乙與己。又若所自倍之子與丑。即庚與辛。本篇十五而甲與乙。既若戊與己。即庚與辛。亦若戊與己。十一本篇戊與己。本篇十一依顯一乙與二丙。既若三丁與四戊。即倍一乙之辛與倍二丙之癸。若倍三丁之壬。與倍四戊之子也。四本篇是庚、辛、癸、三幾何。壬、子、丑、三幾何。又相爲連比例而錯矣。次三試之。若庚大於辛。若等、亦等。若小亦小。本篇一則一甲、三丁、所倍之庚、壬。與二丙、四己、所倍之癸、丑。等、大、小、皆同類也。是甲與丙。若丁與己。又有丙與寅。若丁與戊。亦顯甲與寅。若丁與卯。何者。依上論。先顯甲與丙。若戊與卯。亦依顯甲與寅。若丁與卯也。何者。上既顯甲與丙。若丁與己。而今稱丙與寅。若己與卯。即以甲、丙、寅、作三幾何。以丁、己、卯、作又三幾何。相爲連比例。依上推論。亦得甲與寅之比例。若丁與卯。自四以上。悉依此推顯。

甲 庚
乙 壬
丙 子
寅
丁 辛
戊 癸
己 丑
卯

論曰。試以甲、乙、丁、同任倍之。爲庚、辛、壬。別以丙、戊、己、同任倍之。爲子、癸、丑。即甲與乙。若所自倍之庚與辛。本篇十五而甲與乙。既若戊與己。即庚與辛。亦若戊與己。又若所自倍之子與丑。即庚與辛。本篇十五而甲與乙。既若戊與己。即庚與辛。亦若戊與己。十一本篇戊與己。本篇十一依顯一乙與二丙。既若三丁與四戊。即倍一乙之辛與倍二丙之癸。若倍三丁之壬。與倍四戊之子也。四本篇是庚、辛、癸、三幾何。壬、子、丑、三幾何。又相爲連比例而錯矣。次三試之。若庚大於辛。若等、亦等。若小亦小。本篇一則一甲、三丁、所倍之庚、壬。與二丙、四己、所倍之癸、丑。等、大、小、皆同類也。是甲與丙。若丁與己。又有甲與乙。若己與卯。乙與丙。若戊與己。又有丙與寅。若丁與戊。亦顯甲與寅。若丁與卯。何者。依上論。先顯甲與丙。若戊與卯。次丙與寅。又若己與卯。即以甲、丙、寅、作三幾何。以丁、己、卯、作又三幾何。相爲連比例而錯。依上論。亦得甲與寅。若丁與卯。自四以上。悉依此推顯。

第二十三題　平理之論

若干幾何。又若干幾何。相爲連比例而錯。亦以平理推。

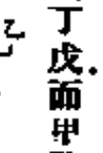
解曰。甲、乙、丙、若干幾何。丁、戊、己、若干幾何。相爲連比例而錯者。甲與乙。若戊與己。乙與丙。若丁與戊也。題言以平理推之。甲與丙之比例。亦若丁與己。

第二十四題

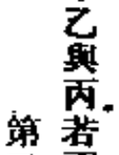
第一與二幾何之比例。若第三與四幾何之比例。而第五與二之比例。若第三與六幷與四之比例。若第三第六幷與四。

解曰。一甲乙與二丙之比例。若三丁戊與四己。而五乙庚與二丙。若六戊辛與四己。題言一甲乙、五乙

庚、井與二丙、若三丁戊、六戊辛、并與四己。

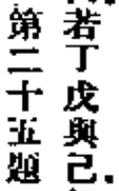


論曰。乙庚與丙、既若戊辛與己。反之丙與乙庚、若己與戊辛也。本篇又甲乙與丙、既若丁戊與己、面丙與乙庚、亦若己與戊辛也。本篇又甲乙與乙庚、既若丁戊與己、面丙與乙庚、亦若己與戊辛也。本篇又甲庚與乙庚、既若丁辛與戊辛、面乙庚與丙、亦若戊辛與己。平之甲庚與丙、若丁辛與己。

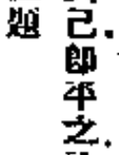


註曰。依本題論。可推廣第六題之義。作後增題。第六題止言倍。後增題不言倍。其義皆盡矣。

增題此兩幾何。與彼兩幾何。比例等。於此兩幾何、每截取一分。其截取兩幾何、與彼兩幾何。比例等。則分餘兩幾何、與彼兩幾何。比例亦等。



解曰。如上圖甲庚、丁辛、此兩幾何。與丙、己、彼兩幾何。比例等。若甲庚與丙、若丁辛與己也。題言截取之甲乙與丙、若丁戊與己。則分餘之乙庚與丙、亦若戊辛與己。

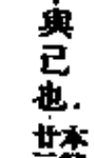


論曰。甲乙與丙、既若丁戊與己。卽反之。丙與甲乙、若己與丁戊也。本篇又甲庚與丙、既若丁辛與己、面丙與甲乙、亦若己與丁戊。卽平之。甲庚與甲乙、若丁辛與丁戊也。本篇又分之。乙庚與甲乙、若戊辛與丁戊也。本篇夫乙庚與甲乙、既

若戊辛與丁戊。而甲乙與丙、若丁戊與己。卽平之。乙庚與丙、若戊辛與己也。本篇

第二十五題

四幾何、爲斷比例。則最大與最小兩幾何、幷大於餘兩幾何幷。



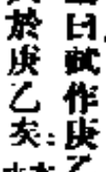
解曰。甲乙與丙丁之比例。若戊與己。甲乙最大。己最小。題言甲乙、丙丁、戊、幷。

論曰。試於甲乙、截取甲庚、與戊等。於丙丁、截取丙辛、與己等。卽甲庚與丙辛之比例。亦若甲乙與丙丁也。夫甲乙全與丙丁全。既若截取之甲庚與丙辛。卽亦若分餘之庚乙與辛丁也。本篇而甲乙最大。必大於丙丁。卽庚乙亦大於辛丁矣。又甲庚與戊。丙辛與己。既等。卽於戊加丙辛。於己加甲庚。必等。而又加不等之庚乙、辛丁。則甲乙、己、幷。豈不大於丙丁、戊、幷。

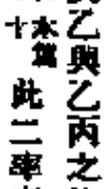
第二十六題

第一與二之比例。大於第三與四之比例。更之。則第一與三之比例。亦大於第二與四之比例。

解曰。一甲與二乙之比例。大於三丙與四丁。

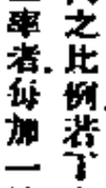


論曰。試作戊與乙之比例。若丙與丁。卽甲與乙之比例。大於戊與乙之比例。大於乙與甲也。本篇反之。則乙與戊之比例。若丁與丙。

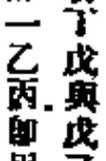


第二十七題

第一與二之比例。大於第三與四之比例。更之。則第一與三之比例。亦大於第二與四之比例。



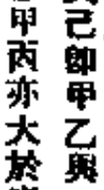
解曰。一甲與二乙之比例。大於三丙與四丁。題言更之。則一甲與三丙之比例。亦大於二乙與四丁。



論曰。試作戊與乙之比例。若丙與丁。卽甲與乙之比例。大於戊與乙之比例。大於戊與丙也。本篇夫戊與乙之比例。大於戊與丙也。本篇則甲與丙之比例。大於若乙與丁。本篇而甲與丙之比例。大於乙與丁矣。

第二十八題

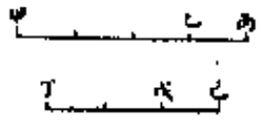
第一與二之比例。大於第三與四之比例。合之。則第一、第二、幷、與二之比例。亦大於第三、第四、幷、與四之比例。



解曰。一甲與二乙之比例。大於三丁與四戊。題言合之。則甲丙與乙丙之比例。亦大於丁己與戊己。

論曰。試作庚乙與乙丙之比例。若丁戊與戊己。卽甲乙與乙丙之比例。大於庚乙與乙丙之比例。大於庚乙、乙丙、幷之比例。大於庚乙與乙丙之比例。大於庚乙與乙丙、幷之比例。大於庚乙、乙丙、幷之比例。大於庚乙與乙丙

第一合第二、與二之比例。大於第三合第四、與四之比例。轉之。則第一合第二、與一之比例。小於第三合第四、與三之比例。



解曰。甲丙與乙丙之比例。大於丁己與戊己。題言轉之。則甲丙與甲乙之比例。小於丁己與丁戊。

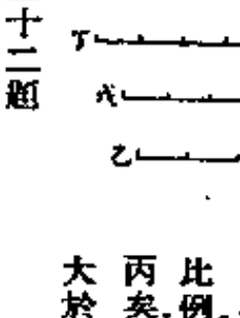
論曰。甲丙與乙丙之比例。既大於丁己與戊己。分之。即甲乙與乙丙之比例。亦大於丁戊與戊己也。本篇廿九又反之。乙丙與甲乙之比例。小於戊己與丁戊矣。本篇廿六又合之。甲丙與甲乙之比例。亦小於丁己與丁戊也。本篇廿八

第三十一題

此三幾何。彼三幾何。此第一與二之比例。大於彼第一與二之比例。此第二與三之比例。大於彼第二與三之比例。如是序者。以平理推。則此第一與三之比例。亦大於彼第一與三之比例。

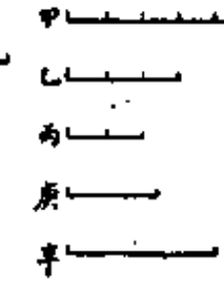
解曰。甲乙丙此三幾何。丁戊己彼三幾何。而甲與乙之比例。大於丁與戊。乙與丙之比例。大於戊與己。如是序者。題言以平理推。則甲與丙之比例。亦大於丁與己。

論曰。試作庚與丙之比例。若戊與己。即乙與丙之比例。大於庚與丙。而乙與丙之比例。大於戊與己。彼三幾何。而甲與乙之比例。元大於丁與戊。即甲與庚之比例。亦大於辛與庚。而甲幾何大於辛。本篇十是大甲與丙之比例。大於小辛與丙矣。本篇八夫甲與乙之比例。大於丁與戊。即乙與丙之比例。大於戊與己。次作辛與庚之比例。若丁與戊。即辛與丙之比例。以平理推之。若丁與己也。本篇廿二則甲與丙之比例。大於丁與己也。



第三十二題

此三幾何。彼三幾何。此第一與二之比例。大於彼第一與二之比例。此第二與三之比例。大於彼第二與三之比例。如是錯者。以平理推。用此第一與三之比例。亦大於彼第一與三之比例。



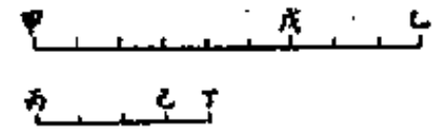
解曰。甲乙丙此三幾何。丁戊己彼三幾何。而甲與乙之比例。大於丁與戊。乙與丙之比例。大於戊與己。彼三幾何。而甲與乙之比例。大於丁與戊。即甲與庚之比例。亦大於丁與己。次作辛與庚之比例。若丁與戊。即辛與丙之比例。以平理推之。若丁與己也。本篇廿二則甲與丙之比例。大於丁與己也。

論曰。試作庚與丙之比例。若丁與戊。即乙與丙之比例。大於庚與丙。而乙幾何大於庚。本篇十是甲與小庚之比例。大於甲與大乙矣。本篇八夫甲與乙之比例。既大於戊與己。即甲與庚之比例。亦大於辛與庚。而甲幾何大於辛。本篇十是大甲與丙之比例。大於小辛與丙矣。本篇八

夫辛與丙之比例。以平理推之。若丁與己也。本篇廿三則甲與丙之比例。大於丁與己也。

第三十三題

此全與彼全之比例。大於此全截分、與彼全截分之比例。則此全分餘之比例。大於此全與彼全之比例。

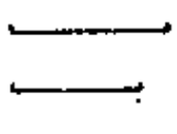


解曰。甲乙全與丙丁全之比例。大於甲戊與丙己。題言兩分餘、戊乙與己丁之比例。大於甲乙全與丙丁全之比例。

論曰。甲乙與丙丁之比例。既大於甲戊與丙己。更之。即甲乙與甲戊之比例。小於丙丁與丙己。亦大於丙丁與丙己。本篇三十又更之。甲乙與丙丁之比例。小於戊乙與己丁也。本篇廿七戊乙與己丁。分餘也。則分餘之比例。大於甲乙全與丙丁全矣。依顯兩全之比例。小於截分。則分餘之比例。小於兩全。

第三十四題　三表

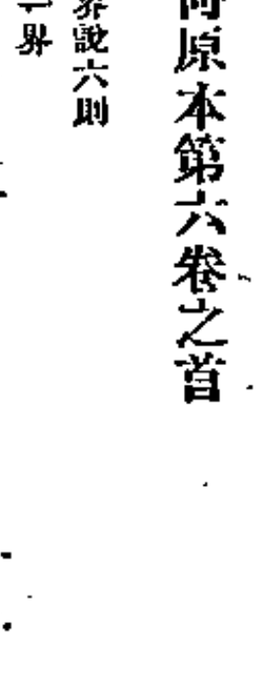
若干幾何。又有若干幾何。其數等。而此第一與彼第一之比例。大於此第二與彼第二之比例。此第二與彼第二之比例。大於此第三與彼第三之比例。以後俱如是。則此幷與彼幷之比例。大於此末與彼末之比例。亦大於此幷減第一與彼幷減第一之比例。而小於此第一與彼第一之比例。



解曰。如甲乙、丙三幾何。又有丁戊己三幾何。其甲與丁之比例。大於乙與戊。乙與丙之比例。大於戊與己。次言亦大於乙丙幷、與戊己幷。後言小於甲與丁。

論曰。甲與丁之比例。既大於乙與戊。更之。即甲與乙之比例。大於丁與戊。即甲與乙幷與乙之比例。大於丁戊幷與戊己。本篇廿七又合之。甲乙幷與乙之比例。大於丁戊幷與戊己。本篇廿七是甲乙全與丁戊全之比例。大於減幷乙與減幷戊也。本篇廿八又更之。甲乙全與丁戊全之比例。大於減幷乙與減幷戊己。即減餘甲與減餘丁之比例。大於甲乙全與丁戊己全也。本篇廿二則得後解也。

又乙與戊之比例。既大於丙與己。更之。卽乙與丙之比例。大於戊與己也。本篇廿七　又合之。乙丙全與丙之比例。大於戊己全與己也。本篇廿七　而甲乙丙幷與丁戊己幷之比例。既大於乙丙幷與戊己幷也。本篇廿八　又更之。乙丙幷與戊己幷之比例。大於末丙與末己也。則得先解也。



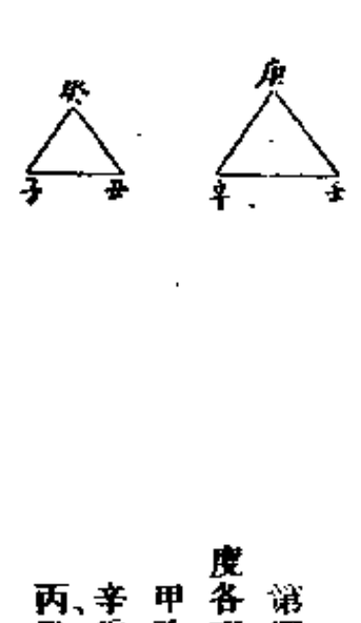
若兩率各有四幾何。而丙與己之比例。亦大於庚與辛。卽與前論同理。蓋依上文論。乙與戊之比例。大於乙丙庚幷與戊己辛幷也。本篇十八　又合之。甲乙丙庚全與乙丙庚幷之比例。大於丁戊己辛全與戊己辛幷也。本篇十八　又更之。甲乙丙庚全與乙丙庚幷之比例。大於丁與戊己辛幷也。更之。卽甲與乙丙庚幷之比例。大於丁與戊己辛幷之比例。大於丁戊己辛全與戊己辛幷也。本篇廿七　則得次解也。又甲乙丙庚全與丁戊己辛全之比例。大於甲乙丙庚與減幷戊己辛。卽減餘甲與減餘丁之比例。大於甲乙丙庚全與丁戊己辛全也。本篇廿三　則得後解也。又依前論。同乙丙庚全與戊己辛幷之比例。既大於庚與辛。而甲乙丙庚全與丁戊己辛全之比例。大於庚與末。而甲與丁之比例。大於庚與末辛也。則得先解也。自五以上。至於無窮。俱倣此論。可顯全題之旨。

幾何原本第六卷之首

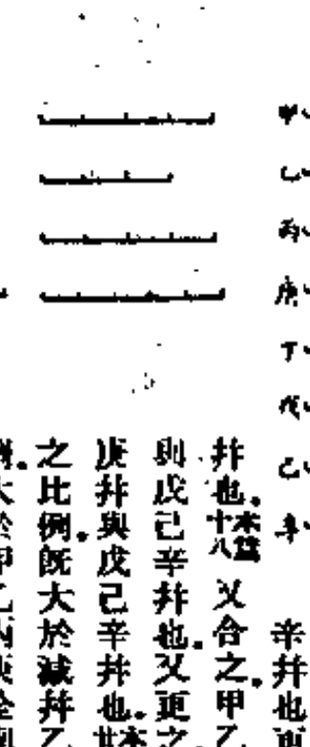
界說六則

第一界

凡形相當之各角等。而各等角旁兩線之比例。俱等。爲相似之形。

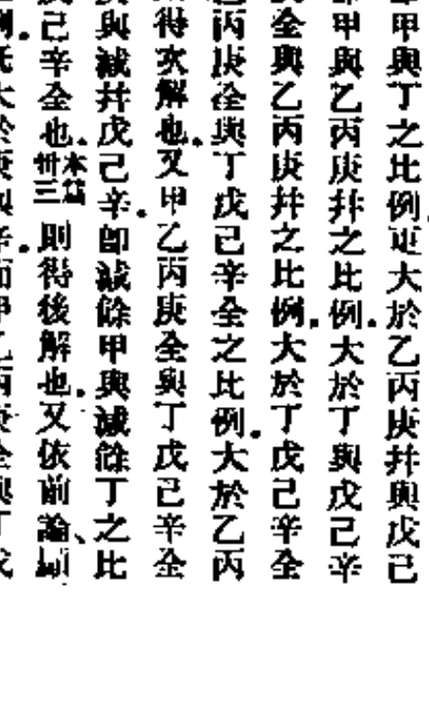


甲乙丙、丁戊己兩角形之甲角、與丁角等。乙與戊、丙與己、各等。其甲角旁之甲乙、與甲丙、兩線之比例。若丁角旁之丁戊與丁己兩線。而甲乙與乙丙、若丁戊與戊己。則此兩角形、爲相似之形。依顯凡平邊形、皆相似之形。如庚辛壬癸子丑、俱平邊角形。其各角俱等。而各邊之比例亦等者、是也。四邊、五邊、以上諸形。俱倣此。



第二界

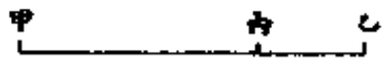
兩形之各兩邊線。互爲前後率相與爲比例而等。爲互相視之形。甲乙丙丁、戊己庚辛兩方形。其甲乙、乙丙、邊與戊己、己庚邊相與。與戊己、己庚與乙丙也。則此兩形爲互相視之形。依顯壬癸子、丑寅卯兩角形之壬子與丑寅。若丑卯與壬癸。或壬癸與丑寅。若丑卯與壬子。亦互相視之形也。



第三界

理分中末線者。一線兩分之。其全與大分之比例。若大分與小分之比例。

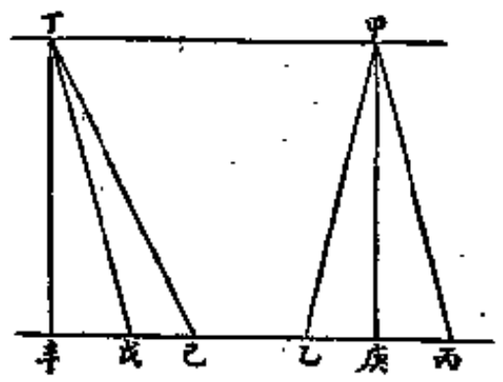
甲乙線兩分之于丙。而甲乙與大分甲丙之比例。若大分甲丙與小分乙丙之比例。此爲理分中末線。其分法。見本卷三十題。而與二卷十一題理同名異。此線爲用甚廣。至最體。尤所必須。十三卷諸題多賴之。古人目爲神分線也。



第四界

凡形各形之高。皆以垂線之亘爲度。

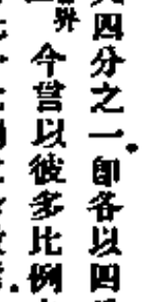
甲乙丙角形。從甲頂向乙丙底作甲庚垂線。卽甲庚爲甲乙丙之高。又丁戊己角形。作丁辛垂線。卽丁辛爲丁戊己之高。若兩形相視。兩垂線等。卽兩形之高必等。如上兩形在兩平行線之內者是也。若以丙、己爲頂。以甲乙、丁戊爲底。則不等。自餘諸形之度高。俱倣此。

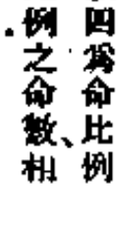


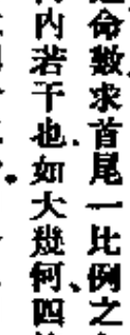
凡度物高。以垣底爲界。以垂線爲度。蓋物之定度。止有一。不得有二。自頂至底。垂線一而已。偏線無數也。

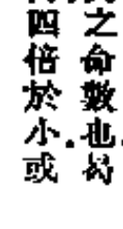
第五界

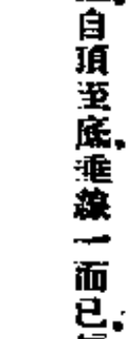
比例以比例相結者。以多比例之命數、相乘、除、而結爲一比例之數也。五卷界三今言以彼多比例之命數、相乘、除、而結爲此一比例之命數者。如十二倍之此比例。則以彼二倍、六倍、兩比例相結也。二六相乘爲十二。故也。或以彼三倍、四倍、兩比例相結也。三四相乘亦十二。故也。又如三十倍之此比例。則以彼二倍、三倍、五倍、三比例相結也。二乘三爲六。六乘五爲三十。故也。其曰相結者。相結之理。蓋在中率。凡中率爲前比例之後。後比例之前。故以二比例合爲一比例。則中率爲襍合之因。如兩另合。此爲之朕。如兩襟合。此爲之紐矣。第五卷第十界。言數幾何爲同理之比例。則第一與第三。爲再加之比例。再加者。以前中二率之命數。再加爲前後二率之命數。亦以中率爲紐也。但彼所言者。多比例同理。故止以第一比例之命數累加之。此題所言。則不同理之多比例。不得以第一比例之命數累加之。故用此乘除相結之理。于不同理之中。求其同理。別爲累加之法。其紐結之義。顯相類焉。下文仍發明借衆

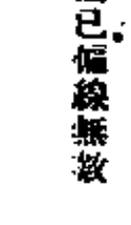


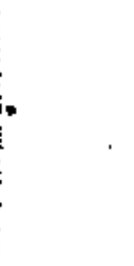












兩比例、乘除相結。以第三第四第五之兩比例、乘除相結。又以此二所結比例、乘除相結。而爲一比例之數也。五卷界三今言以彼多比例之命數、相乘、除、而結爲此一比例之命數者。如十二倍之此比例。則以彼二倍、六倍、兩比例相結也。二六相乘爲十二。故也。或以彼三倍、四倍、兩比例相結也。三四相乘亦十二。故也。又如三十倍之此比例。則以彼二倍、三倍、五倍、三比例相結也。二乘三爲六。六乘五爲三十。故也。其曰相結者。相結之理。蓋在中率。凡中率爲前比例之後。後比例之前。故以二比例合爲一比例。則中率爲襍合之因。如兩另合。此爲之朕。如兩襟合。此爲之紐矣。第五卷第十界。言數幾何爲同理之比例。則第一與第三。爲再加之比例。再加者。以前中二率之命數。再加爲前後二率之命數。亦以中率爲紐也。但彼所言者。多比例同理。故止以第一比例之命數累加之。此題所言。則不同理之多比例。不得以第一比例之命數累加之。故用此乘除相結之理。于不同理之中。求其同理。別爲累加之法。其紐結之義。顯相類焉。下文仍發明借衆

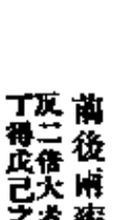
之術。以需後用也。

五卷官多比例同理者。第一與第三爲再加。與第四爲三加。與第五爲四加。以至無窮。今此相結之理。亦以三率爲始。三率則兩比例相乘除、而中率爲紐也。若四率。則先以前三率之兩比例、相乘除、而結爲一比例。復以此初結之比例、與第三比例乘除、相結爲一比例也。若五率。則先以前三率之兩比例、乘除相結。復以此再結之比例、與第三比例、乘除相結。又以三結之比例、與第四比例、乘除相結、爲一比例也。或以第一第二第三率之比例也。自六以上。倣此以至無窮。

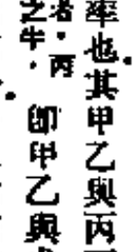
設三幾何。爲二比例。不同理。而合爲一比例。則以第一與二、第二與三、兩比例、相結也。如上圖。三幾何、甲乙、丙、丁、戊、己。甲乙與丙丁、爲二倍大。丙丁與戊己、爲三倍大。則甲乙與戊己、爲六倍大。甲乙爲第一。甲乙爲第二。三乘二爲六也。若以小不等戊己爲第一。甲乙爲第二。二乘三爲六也。則戊己與甲乙、爲反六倍大也。

甲乙與丙丁。既二倍大。試以甲乙二平分之。爲甲庚、庚乙。必各與丙丁等。丙丁與戊己。既三倍大。而甲庚、庚乙、各與丙丁等。卽甲庚亦三倍大于戊己。庚乙亦三倍大於戊己。而甲乙必六倍大於戊己。

又如上圖三幾何、二比例。前以大不等。後以小不等者。中率小于兩後率也。其甲乙與丙丁、爲三倍大。丙丁與戊己、爲二倍大者。丙丁得戊己之半。卽甲乙與戊己、爲等帶半。三乘半得等帶半也。若其曰相結者。相結之理。蓋在中率。凡中率爲前比例之後。後比例之前。故以二比例合爲一比例。則中率爲襍合之因。如兩另合。此爲之朕。如兩襟合。此爲之紐矣。第五卷第十界。言數幾何爲同理之比例。則第一與第三。爲再加之比例。再加者。以前中二率之命數。再加爲前後二率之命數。亦以中率爲紐也。但彼所言者。多比例同理。故止以第一比例之命數累加之。此題所言。則不同理之多比例。不得以第一比例之命數累加之。故用此乘除相結之理。于不同理之中。求其同理。別爲累加之法。其紐結之義。顯相類焉。下文仍發明借衆

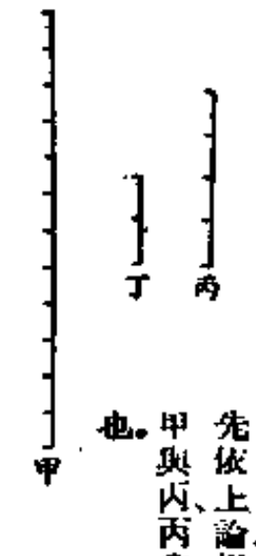


又如上圖三幾何、二比例。前以大不等。後以小不等者。中率大於兩後率也。其甲乙與丙丁、爲反二倍大。甲乙得丙丁之半。丙丁與戊己、爲等帶半也。其甲乙與丙丁、爲三倍大。丙丁與戊己、爲反等帶半。甲乙得戊己三分之二。何者。如甲乙二。卽丙丁當四。丙丁四。卽戊己當三。是甲乙二。戊己當三也。

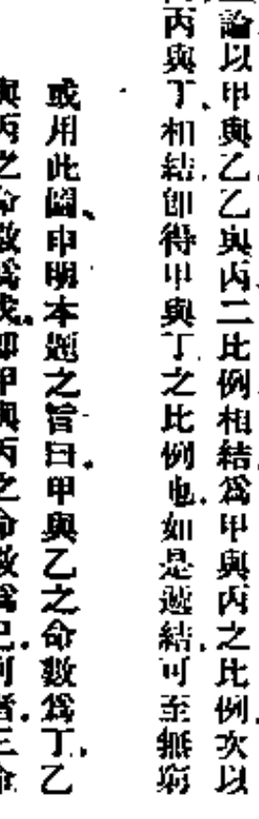


後增。其乘除之法。則以命數三。帶得數一。爲四。以半除之。得二。二比三、爲反等帶半也。若以戊己爲第

一甲乙爲第三三比二、爲等都半也。



設四幾何、爲三比例、不同理、而合爲一比例。則以第一與二、第二與三、第三與四、三比例相結也。如上圖。甲乙丙丁四幾何、三比例。先依上論、以甲與乙、乙與丙、二比例相結、爲甲與丙之比例。次以甲與丙、丙與丁、相結、即得甲與丁之比例也。如是遞結、可至無窮也。



或用此圖、申明本題之旨曰。甲與乙之命數爲丁、乙與丙之命數爲戊。即甲與丙之命數爲己。何者。三命數、以一丁二戊相乘得三己。即三比例、以一甲與乙、二乙與丙、相乘得三甲與丙、

後增。若多幾何、各帶分、而多寡不等者。當用通分法。如設前比例、爲反五倍帶三之二、後比例、爲二倍大帶八之一。即以前命數三、通其五倍、爲十五。得分數從之、爲十七。是前比例爲三與十七也。以後命數八、通其二倍大帶三之二。即以後命數十七、通其三倍、爲五十一。得分數從之、爲十七。是後比例爲十七與八也。即首尾二幾何之比例、爲三與八、得二倍大帶三之二也。

易謂借象之術。如上所說、三幾何、二比例者。當以中率爲前比例之後、後比例之前、乘除相結。略如連比例之同用一中率也。面不同理。別有二比例異中率者。是不同理之斷比例也。無法可以相結。當于其所設幾何之外、別立三幾何、二比例、而同中率者。乘除相結。作爲假式。以彼異中率之四幾何、二比例。依假求之。即得。故謂之借象術也。假如所設幾何、十六爲首、十二爲尾、却云十六與十二之比例、若

十六　八　廿四　十六　六　廿四　十六　六　廿四　八
　三　九　　九　三六　　二　八　之
十二　四　十八　十二　二　十八　十二　九　十八　如
十六　四　廿四　十六　四　廿四　十六　四　廿四　二
　九　五四　　二　十二　　六　三六　九
　六　五四　　六　十二　　二　三六　八

八與三、及二與四之比例。八爲前比例之前、四爲後比例之後。三與二、爲前之後、後之前。此所謂異中率也。欲以此二比例、乘除相結。無法可通矣。用是別立三幾何、二比例。如其八與三、二與四之比例。而務令同中率。如三其八、得二十四。爲前比例之前。三其三、得九。爲前比例之後。即以九爲後比例之前。又求九與何數爲比例、若二與四。得十八。爲後比例之後。其二十四與九、若八與三也。九與十八、若二與四也。則十六與十二、若二十四與十八。俱爲等帶半之比例矣。是用借象之術。變異中率爲同中率。乘除相結。而合二比例爲一比例也。其三比例以上。亦如上方所說。展轉借象。遞結之。　詳見本卷二十三題算家所用借象金法、雙金法、俱本此。

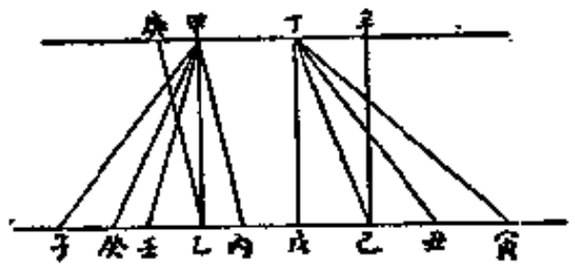
幾何原本第六卷

本論線面之比例　計三十三題

第一題

等高之三角形、方形。自相與爲比例。與其底之比例等。

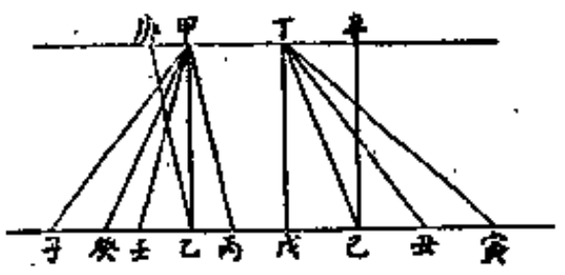
解曰。甲乙丙、丁戊己兩角形等高。其底乙丙、戊己。丙庚、戊辛兩方形等高。其底乙丙、戊己之比例。丙庚與戊辛之比例。皆若乙丙與戊己



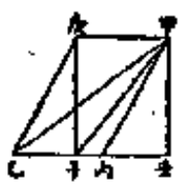
第六界

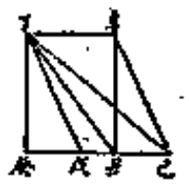
平行方形不滿一線爲形小于線。若形有餘線不足爲形大于線。

甲乙線。其上作甲戊丁丙平行方形。不滿甲乙線。而丙乙上無形。即作己乙線、遇己乙於己。是爲甲戊己乙滿甲乙線平行方形、與丁丙己平行方形、則甲丁爲依甲乙線之有闕平行方形。而丙己平行方形爲甲丁之闕形。又甲丙線上、作甲戊己乙平行方形。其甲乙遇大于元設甲丙線之較、爲丙乙。而甲己形、大于甲丙線上之甲丁形。則甲己爲依甲丙線之帶餘平行方形。而丙己平行方形、爲甲己之餘形。



論曰。試於四形于庚辛子寅兩平行線內。凡形自頂至底作垂線。即本形內。凡本卷界限四。於乙子線內作數底線。各與乙子線等。爲乙壬壬癸癸子子癸、甲子、丁丑、丁寅諸線。其甲乙丙、甲乙壬、甲癸子、四三角形。既等底。而在平行線內。即等。三八卷依顯丁戊己、丁己丑、丁丑寅、三角形。亦等。則子丙底線大于乙丙。若干倍。而甲子丙角形大于甲乙丙。亦若干倍。依顯戊寅之倍戊己。亦若丁戊寅之倍丁戊己。底線分數與形之分數等。故。即用三試法。若子丙底大于戊寅底。則甲子丙形。亦大于丁戊寅形也。若等。若小。亦小也。一卷三八則一乙丙所倍之子丙。三甲乙丙所倍之甲子丙。與二戊己所倍之戊寅。四丁戊己所倍之丁戊寅所倍之甲子丙。與四丁戊己矣。五卷六界又丙庚、戊辛兩方形。各倍大于甲乙丙、丁戊己兩角形。一卷三而甲乙丙與丁戊己。等。題言甲乙丙、與丁戊己、兩角形之比例。皆若甲壬、與丁癸、兩底也。五卷十五或從壬、癸子、及丑寅各作直線。與庚乙、辛己、戊寅。等大小皆同類也。而一乙丙底與二戊己底之比例。若三甲乙丙與四丁戊己矣。五卷六界又丙庚、戊辛兩方形。各倍大于甲乙丙、丁戊己兩角形。一卷三而甲乙丙與丁戊己。等。題言甲乙丙、與丁戊己、兩角形之比例。皆若甲壬、與丁癸、兩底也。五卷十五或從壬、癸子、及丑寅各作直線。與庚乙、辛己、兩底矣。五卷十五或從壬、癸子、及丑寅、各作直線。與庚乙、辛己、





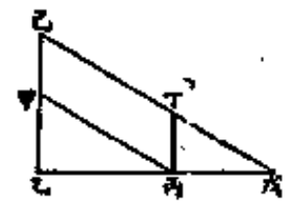
平行。即依上論推顯。

增題。凡兩角形。兩方形。各等底。其自相與爲比例。若兩形之高之比例。

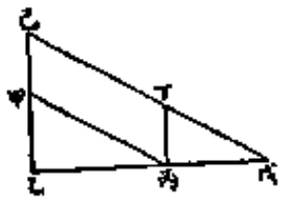
解曰。甲乙丙、與丁戊己、兩角形。甲庚乙丙、與丁戊己、辛兩方形。其底乙丙、與戊己、等。題言甲乙丙、與丁戊己、兩角形之比例。皆若甲壬、與丁癸、兩底也。五卷十五或從壬、癸子、及丑寅各作直線。與庚乙、辛己、兩底矣。五卷十五或從壬、癸子、及丑寅、各作直線。與庚乙、辛己、兩底矣。五卷十五或從壬、癸子、及丑寅、各作直線。與庚乙、辛己、

論曰。試作子壬底線。與乙丙等。作丑癸底線。與戊己等。次作甲子、丁丑、兩線。其甲壬子、與甲乙丙、兩角形。等底。又等高。即等。依顯丁癸丑、與丁戊己、兩角形亦等。一卷三八即甲乙丙與丁戊己之比例。若甲壬子與丁癸丑也。五卷七今以甲壬、丁癸、爲底。即甲壬子、與丁癸丑、兩角形之比例。若甲壬、與丁癸、兩底也。一本篇而甲乙丙與丁戊己之比例。亦若甲壬、與丁癸矣。又甲乙丙、與丁戊己、兩角形之比例。若甲壬子與丁癸丑也。五卷七今以甲乙丙、與丁戊己

凡等角三角形。其在等角旁之各兩腰線。相與爲比例。必等。而對等角之邊。爲相似之邊。



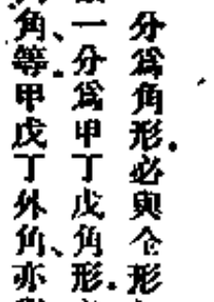
解曰。甲乙丙、丁丙戊、兩角形等角者。甲乙丙與丁丙戊、甲丙與丙丁戊。每相當之各角、俱等也。題言甲乙與乙丙之比例、若丁丙與丙戊。甲乙與甲丙。若丁丙與丁戊。甲丙與乙丙。若丁戊與丙戊。而每對等角之邊各相似。相似者。謂各前各後率。各對本形之相當等角。



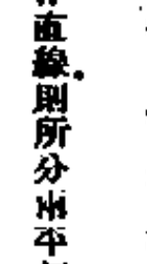
論曰。試並置兩角形。令乙丙、丙戊、兩底爲一直線。而丁丙戊爲甲乙丙之外角。其甲乙丙、甲丙乙、兩角。既小于兩直角。一卷廿七丁戊丙、與甲丙乙、兩角又等。卽乙、戊、兩角。亦小于兩直角。而乙甲戊丁、兩線。引出之。必相遇。一卷界說十一卽作丁戊與戊己也。五卷十一而丁戊與庚戊、兩線必等。五卷九夫庚戊、庚己、兩腰。既與丁戊、丁己、兩腰各等。戊己同底。卽丁角與庚角、亦等。一卷八其餘庚戊己與丁戊己。庚己戊與丁己戊。各相當之角俱等。一卷四面庚角與甲角既等。卽丁角與甲角亦等。丁戊己角與乙角。丁己戊角與丙角俱等。

第六題

三角形之一角等。而等角旁之各兩邊、比例等。卽兩形爲等角形。而對各相似邊之角、各等。



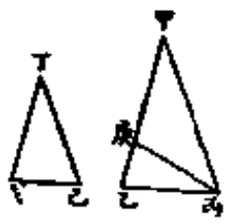
解曰。甲乙丙、丁戊己、兩三角形。其乙與戊兩角等。而甲乙與乙丙之比例。若丁戊與戊己。則甲與丁俱等。



論曰。試作己戊庚角。與乙角等。作庚己戊角。與丙角等。而戊庚、己庚、兩線遇於庚。依前論推顯甲乙丙、庚戊己、兩形等角矣。則甲乙與乙丙之比例。若庚戊與戊己也。四本篇甲乙與乙丙。元若丁戊與戊己。則庚戊與戊己。亦若丁戊與戊己也。五卷十一而丁戊與庚戊、兩線必等。五卷九夫丁戊、庚戊、兩邊既等。戊己同底。卽丁角與庚角、亦等。一卷五其餘庚己戊角與丁己戊角。亦等。一卷五題言餘角丙與己甲俱等。

第七題

三角形之第一角等。而第二相當角、各兩旁之邊、比例等。其第三相當角。或俱小于直角。或俱不小于直角。卽兩形爲等角形。而對各相似邊之角、各等。

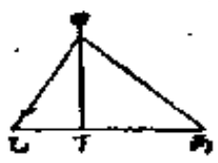


解曰。甲乙丙、丁戊己、兩角形。其一甲角、與一丁角、等。而第二相當角。如甲丙乙、兩旁之甲丙、丙乙、兩邊。偕丁己戊、兩旁之丁己、己戊、兩邊。比例等。其第三相當角。如乙與戊。或俱小于直角。或俱不小于直角。題言兩形等角者。謂甲丙乙角與己等。乙角與戊等。

先論乙與戊、俱小于直角者、曰、如云不然、而甲丙乙大于己、令作甲丙庚角、與己等、
卽甲庚丙角、宜與戊等、一卷廿二甲庚丙、與丁戊己、爲等角形矣、卽甲丙與丙庚之比例、
宜若丁己與己戊、四卷本篇面先設甲丙與丙乙、若丁己與己戊也、是甲丙與丙庚、亦若
甲丙與丙乙也、五卷十一是庚丙與乙丙、兩線等也、五卷九丙庚乙與丙乙庚、兩角亦等也、
一卷五等于兩直角見二卷十三而丙庚甲、既與戊等、則丙庚乙、亦小于直角也、丙庚甲、丙庚乙、兩角、
後論乙與戊、俱不小于直角者、曰、如云不然、依先論乙角與丙庚乙角等、卽丙庚乙、亦不小于直角、
丙庚乙、丙乙庚、同爲角形內之兩角、乃俱不小于直角、一卷十七何也、則甲丙乙、不得不等于丁己戊也、而
其餘乙與戊角等矣、一卷廿二

第八題

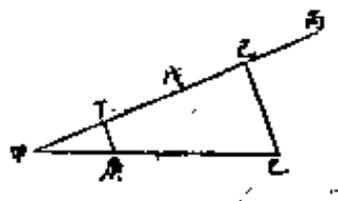
直角三邊形、從直角向對邊、作一垂線、分本形爲兩直角三邊形、卽兩形皆與全形相似、
亦自相似、



解曰、甲乙丙直角三邊形、從乙甲丙直角、作甲丁垂線、題言所分甲丁丙、甲丁
乙、兩三邊形、皆與全形甲乙丙相似、亦自相似也、
論曰、甲乙丙、甲丁丙、兩形、既各以乙甲丙、甲丁丙、爲直角、而丙角又同、卽其餘
甲乙丙、丁甲丙、兩角必等、一卷三二則甲乙丙、甲丁丙、兩形必爲等角形、而等角旁
之各兩邊、比例必等、等者、謂乙丙與甲丙、若甲丙與丙丁也、甲丙與甲乙、若丙丁與甲丁也、乙丙與甲
乙、若甲丙與甲丁也、卽甲丁丙角形、與甲乙丙全形、相似也、四卷本篇依顯甲丁乙角形、與甲乙丙全形、亦
相似也、何者、丙甲乙、甲丁乙、兩皆直角、而乙角又同、卽其餘甲丙乙、丁甲乙、兩角必等、一卷卅二甲乙丙、甲
丁乙、兩形必爲等角形、而等角旁之各兩邊、比例必等、故也、依顯甲丁乙、甲丁丙、兩角形、亦相似也、何
者、兩形各與全形相似、卽兩形自相似、五卷十一系、從直角、作垂線、卽此線爲兩分對邊線比
例之中率、何者、丙丁與丁甲之比例、若丁甲與丁乙也、故丁甲爲丙丁、丁乙、兩分邊比例之中率也、又
乙丙與丙甲之比例、若丙甲與丙丁也、故丙甲爲乙丙、丙丁之中率也、

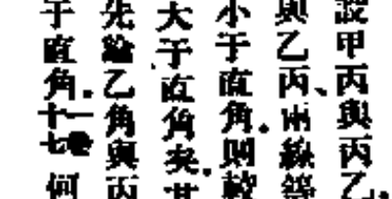
第九題

一直線、求截所取之分、



法曰、甲乙直線、求截取三分之一、先從甲、任作一甲丙線、爲丙甲乙角、次從
甲向丙、任作所命分之平度、如甲丁、丁戊、戊己、爲三分也、次作己乙直線、末
作丁庚線、與己乙平行、卽甲庚爲甲乙三分之一、
論曰、甲乙己角形內之丁庚線、既與乙己邊平行、卽己丁與丁甲之比例、
若

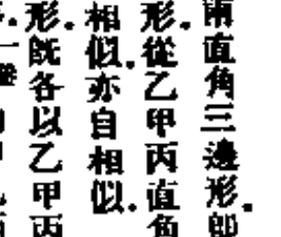
乙庚與庚甲也、本篇二合之、己甲與甲丁、若乙甲與庚甲也、五卷十八而甲丁既爲己甲三分之一、卽庚甲亦
爲乙甲三分之一也、



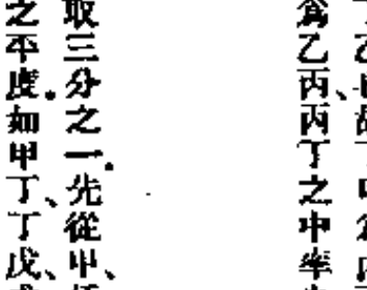
注曰、甲乙線、欲截取十一分之四、先作甲丙線、爲丙甲乙角、從甲向丙、任平
分十一分、至丁、次作丁乙線、末從甲取四分、得戊、作戊己線、與丁乙平行、卽
甲己爲十一分甲乙之四、何者、依上論、丁甲與戊甲之比例、若乙甲與己甲
也、反之、甲戊與甲丁、若甲己與甲乙也、五卷四甲戊爲十一分甲丁之四、則甲
己亦十一分甲乙之四矣、依此可推不盡分之數、蓋四不爲十一之盡分故、

第十題

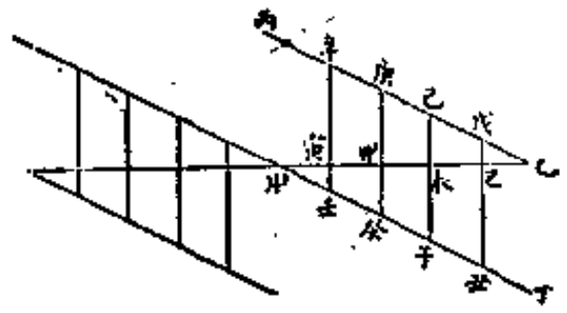
一直線、求截各分、如所設之截分、



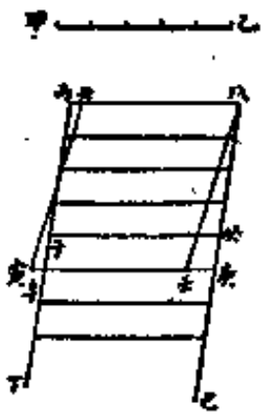
法曰、甲乙線、求截各分、如所設甲丙任分之丁、戊、者、謂甲乙所分各分之比
例、若甲丁、丁戊、戊丙也、先以甲乙、甲丙、兩線相聯于甲、任作丙甲乙角、次作
丙乙線相聯、末從丁、從戊、作丁己、戊庚、兩線、皆與丙乙平行、卽分甲乙線于
己、于庚、若甲丙之分于丁、于戊、
論曰、甲丁與丁戊之比例、既若甲己與己庚、本篇卽甲己與己庚、亦若甲丁
與丁戊也、更作丁辛線、與甲乙平行、而分戊庚于壬、卽丁戊與戊丙、若丁壬
從此題、作一用法、平分一直線、爲若干分、如甲乙線、求五平分、卽從甲、任
作甲丙線、爲丙甲乙角、次從甲向丙、任作五平分、爲丁、戊、己、庚、辛、壬、癸、而丁癸線、分
乙丙于子、末從子、作子壬、子辛、子庚、子己、四線、各引長之、而分甲乙于丑、
于寅、于卯、于辰、爲五平分、



論曰、丁戊與甲乙既平行、卽子壬癸、與子丑甲、兩角、子癸壬、與子甲丑、兩
角、各等、一卷廿九而甲子丑同角、卽甲子、丑、癸子壬、兩角形相似矣、則子癸與
癸壬之比例、若子甲與甲丑也、四本篇依顯子壬與壬辛、若子丑與丑寅也、
又癸壬與壬辛等、卽子壬與壬辛、若子丑與丑寅、兩線等矣、五卷十一依顯寅卯、卯辰、辰乙、俱與甲丑等、則甲乙線爲五平分、



又一簡法。如甲乙線。求五平分。即從甲、從乙作甲丁、乙丙、兩平行線。亦從乙任作戊、己、庚、辛、四平分。末作戊壬、己子、庚癸、辛壬、四線相聯。即分甲乙于子、丑、寅、卯、辰、為五平分。



論曰。辛庚與壬癸、既平行相等。即辛壬與庚癸、亦平行。（一卷卅三依題）本（四依題）己子、戊壬、俱平行。而甲壬既為四平分。則甲己亦四平分。乙辛既為四平分。則乙寅亦四平分。而通甲乙為五平分。

又用法。先作一器。丙丁、戊己、為平行線。任平分為若干格。每分作平行線相聯。今欲分甲乙為五平分。即規取甲乙之度。以一角抵戊丙線。而一角抵庚辛線。如不在庚辛者。即濶移之。令至也。既至壬。即戊壬之分。為甲乙之分矣。

論曰。庚癸與子辛。既平行相等。即癸子、庚辛、亦平行相等。（一卷卅三面）乙線相聯。次從丁作丁戊線。與丙乙平行。末于甲丙引長之。遇于戊。即丙戊為所求線。（如以甲丙為面。）

論曰。甲丁戊角形內之丙乙線。既與戊丁遂平行。即甲乙與乙丁之比例者。合兩線。任作甲角。而甲乙與甲戊之比例。若甲丙與他線也。先于甲乙引長之。為乙丁。與甲丙等。次作丙乙線相聯。次從丁作丁戊線。與丙乙平行。末于甲丙引長之。遇于戊。即丙戊為所求線。（如以甲丙為面。）

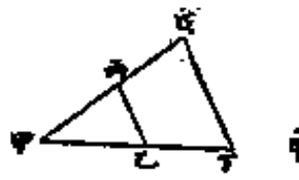
論曰。甲丁戊角形內之丙乙線。既與戊丁遂平行。即甲乙與乙丁之比例者。合兩線。任作甲角。而甲乙與甲丙之比例。若甲丙與丙戊也。（五卷廿七）面乙丁、甲丙、元等。即甲乙與甲丙之比例。若甲丙與丙戊也。

注曰。則有一法。以甲乙、乙丙、兩線。為作甲乙丙直角。次以甲丙線聯之。而甲乙引長之。末從丙作丙丁。為甲丙之垂線。遇引長線于丁。即乙丁為所求線。

論曰。甲丙丁角形之甲丙丁。既為直角。面從直角至甲丁底。有丙乙垂線。即丙乙為甲乙、乙丁、比例之中率。（六卷八）之末。則甲乙與乙丙若乙丙與乙丁也。既從一二得三。即從二、三、求四。以上至于無窮。俱倣此。

第十二題

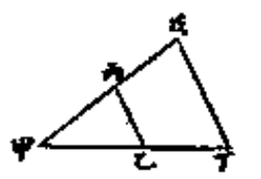
三直線。求別作一線。相與為斷比例。

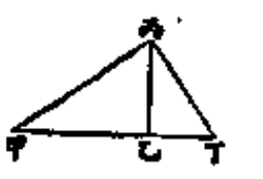


法曰。甲乙、乙丙、甲丁、三直線。求別作一線。相與為斷比例。若甲乙與乙丙也。先以甲乙、乙丙、作直線。為甲丙。次以甲丁線合甲丙。任作甲角。次作丁乙線相聯。次從丙作丙戊線。與丁乙平行。末自甲丁引長之。遇丙戊于戊。即丁戊為所求線。

論曰。甲丙戊角形內之丁乙線。既與丙戊遂平行。即甲丁與丁戊之比例。若甲乙與乙丙。（本篇二）

第十三題





線引長之。為庚寅。而癸子諸線。俱引長之。其丑寅仍為五平分。如前。

論曰。庚寅與癸子、既平行相等。即庚癸與寅子、亦平行相等。（一卷廿三面）

論曰。庚癸與子辛、既平行相等。即癸子、庚辛、亦平行相等。（一卷廿三面）

增題有直線。求兩分之。而兩分之比例。若所設兩線之比例。

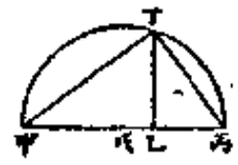
法曰。甲乙線。求兩分之。而兩分之比例。若所設兩線之比例。甲戊線、而為甲角。次截取甲己、之末作己辛線。與庚乙平行。即分甲乙于辛。而甲辛與辛乙之比例。若丙與丁。說見本篇二。

又增題。兩直線。各三分之。各互為兩端兩前、兩後率。各為比例。亦等。

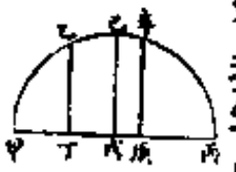
解曰。甲乙、丙丁、兩線。各三分之。于戊、于己、于庚、于辛。各互為兩端兩前、兩後率。比例等者。甲戊與戊乙。若丙辛與辛丁也。題言甲率戊己、庚辛各與其前、後率。為比例。亦等者。甲戊與戊己。若丙庚與庚辛。己乙與戊己。若辛丁與庚辛也。

論曰。甲戊與戊乙之比例。既若丙庚與庚丁。即合之。甲乙與戊乙。若丙辛與辛丁。即合之。甲乙與己乙。若丙丁與辛丁也。又反之。己乙與甲乙。若辛丁與丙丁也。夫己乙

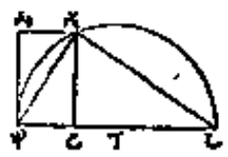
兩直線求別作一線爲連比例之中率



法曰甲乙乙丙兩直線求別作一線爲中率者謂甲乙與他線之比例若他線與乙丙也先以兩線作一直線甲丙次以甲丙兩平分于戊次以戊爲心甲丙爲界作甲丁丙半圜末從乙至圜界作乙丁垂線卽乙丁爲甲乙乙丙之中率



論曰試從丁作丁甲丁丙兩線卽甲丁丙爲直角（三卷卅一）而直角所下乙丁垂線兩分對邊線甲丙其甲乙與乙丁若乙丁與乙丙也（本篇八系）則乙丁爲甲乙乙丙之中率



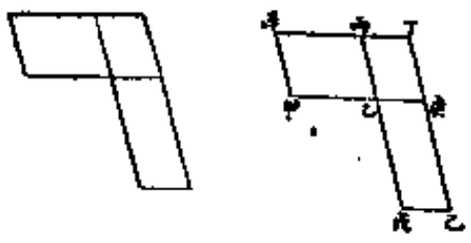
注曰依此題可推凡半圜內之垂線皆爲兩分對邊線之中率其乙丁爲甲丁丁丙之中率己戊爲甲戊戊丙之中率也何者半圜之內從垂線作角皆爲直角（三卷卅一）故依前論推顯各爲中率也

增題一直線有他直線大于元線二倍以上求分他線爲兩分而以元線爲中率

法曰甲乙線大于甲丙二倍以上求兩分甲乙而以甲丙爲中率先以甲乙丙聯爲丙甲乙直角而兩平分甲乙于丁次以丁爲心甲乙爲界作甲戊乙半圜次從丙作丙戊線與甲乙平行而過半圜界于戊末從戊作戊己垂線而分甲乙于己卽戊己爲甲己己乙之中率而甲丙亦甲己己乙之中率也

第十四題　二支

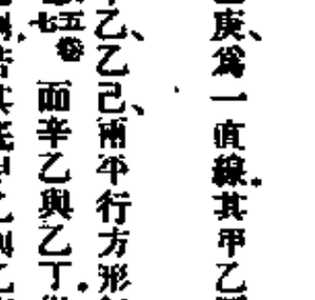
兩平行方形等一角又等卽等角旁之兩邊爲互相視之邊兩平行方形之一角等相視之邊卽兩形等



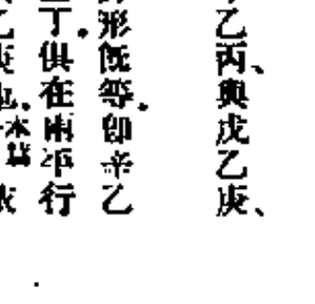
先解曰甲乙丙辛乙戊己庚兩平行方形等甲乙丙乙戊己兩角又等題言此兩角各兩旁之兩邊爲互相視之邊者甲乙與乙丙也

論曰試以兩等角相聯于乙令甲乙乙庚爲一直線其甲乙丙庚乙己兩平行方形既等卽辛乙與乙丁兩形亦等（一卷十五增題）次從辛丙己庚各引長之遇于丁其辛乙乙己兩平行方形既等卽辛乙與乙丁兩形亦等（五卷七）而辛乙與乙丁俱在兩平行線之內等高卽辛乙與乙丁兩形之比例若其底甲乙與乙庚也（本篇一）依

後解曰甲丙戊庚兩直角形等題言四線之比例等者謂甲乙與己庚若戊己與乙丙也而甲乙與己庚之比例卽甲乙丙形與己庚辛形之比例（本篇十四）己庚辛爲戊己己庚中兩線矩內直角形題言甲丙戊庚兩形等



先解曰甲乙己庚戊己乙丙四直線爲斷比例者謂甲乙與己庚若戊己與乙丙也而甲乙丙丁爲甲乙乙丙首尾兩線矩內直角形戊己庚辛爲戊己己庚中兩線矩內直角形題言甲丙戊庚兩形等



後解曰甲丙戊庚兩直角形等題言四線之比例等者謂甲乙與己庚若戊己與乙丙也而甲乙與己庚之比例卽甲乙丙形與己庚辛形之比例（本篇十四）己庚辛爲戊己己庚中兩線矩內直角形題言甲丙戊庚兩形等

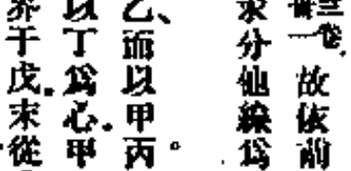
與乙丙也

後解曰甲乙丙戊乙庚等角兩旁之各兩邊爲互相視之邊者甲乙與乙庚若戊乙與乙丙也題言辛乙己兩平行方形等

論曰依上論以兩等角相聯其甲乙與乙庚之比例既若戊乙與乙丙而甲乙與乙庚兩底之比例若平行等高之辛乙與乙丁兩形（本篇一）戊乙與乙丙兩底之比例若平行等高之乙己與乙丁兩形則辛乙與乙丁若乙己與乙丁矣而辛乙乙己兩形安得不等（五卷九）

第十五題　二支

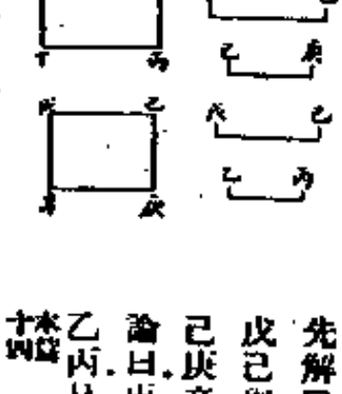
相等兩三角形之一角等卽等角旁之各兩邊互相視兩三角形之一角等而等角旁之各兩邊互相視卽兩三角形等



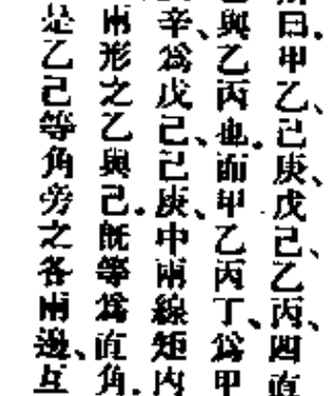
先解曰甲乙丙乙丁戊兩角形等兩乙角又等題言等角旁之各兩邊互相視者謂甲乙與乙戊之比例若丁乙與乙丙也

論曰試以兩等角相聯于乙令甲乙乙戊爲一直線其甲乙丙丁乙戊兩角形既等卽丁乙乙丙亦一直線（一卷十五增題）次作丙戊線相聯其甲乙丙戊乙丁兩角形既等卽甲乙丙與乙丙戊之比例若乙丁戊與乙丙戊兩等高形（五卷七）夫甲乙丙與乙丙戊兩等高形亦若其底丁乙與乙丙也則甲乙與乙丁亦若丁乙與乙丙也而乙丁兩不相等（五卷九）

四直線爲斷比例卽首尾兩線矩內直角形與中兩線矩內直角形等卽四線爲斷比例

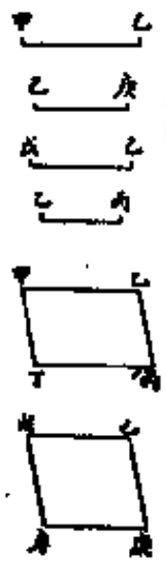


先解曰甲乙己庚乙丙四直線爲斷比例者謂甲乙與己庚若乙丙也而甲乙丙丁爲甲乙乙丙首尾兩線矩內直角形己庚辛爲己庚中兩線矩內直角形題言甲丙己庚兩形等



後解曰甲丙己庚兩直角形等題言四線之比例等者謂甲乙與己庚若乙丙也而甲乙與己庚之比例卽甲乙丙形與己庚辛形之比例己庚辛爲己庚中兩線矩內直角形題言甲丙己庚兩形等

論曰．甲丙、戊庚、兩形之乙與己．既等．爲直角旁之各兩邊、互相視．而甲乙與己庚之比例．若戊己與乙丙也．（本篇十四）則四線爲斷比例类．

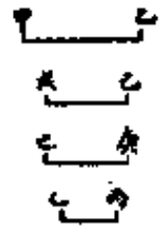


注曰．若平行斜方形、面等角．亦同此論．如上圖．

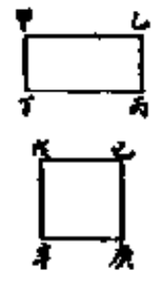
以上二題．即算家句股法．三數算法所賴也．

第十七題　二支

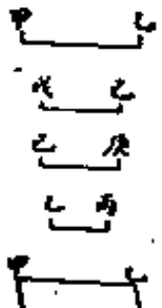
三直線爲連比例．即首尾兩線、矩內直角形．與中線上直角方形、等．即三線爲連比例．



先解曰．甲乙、戊己、乙丙、三線爲連比例者．甲乙與戊己．若戊己與乙丙也．而甲乙丙丁、爲甲乙、乙丙、首尾線矩內直角形．戊己庚辛、爲戊己上直角方形．題言甲丙、戊庚、兩形等．



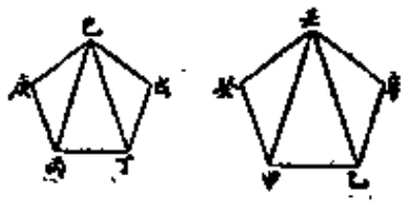
論曰．試作己庚線．與戊己等．即甲乙、乙丙、己庚、戊己、爲比例等．等者．謂甲乙與戊己．若己庚與乙丙也．則戊己、己庚、矩內直角形．（即戊己上直角方形．與甲乙、乙丙、首尾線矩內之甲丙形、等矣．本篇十六）後解曰．甲丙直角形．與戊庚直角方形、等．題言甲乙與戊己之比例．若戊己與乙丙．



注曰．凡線上形．相當之各角等．即形相似．面體勢等．如上甲乙丙、乙角、丙角．與戊角、己角．相當相等者是也．若兩形在乙丙、丁戊、兩線上．則雖相似、而體勢不等．又如上圖甲丙、戊庚、兩直角形．其甲丁與丁丙之比例．若戊辛與辛庚．而餘邊之比例俱等．而在丁丙庚辛線上．不

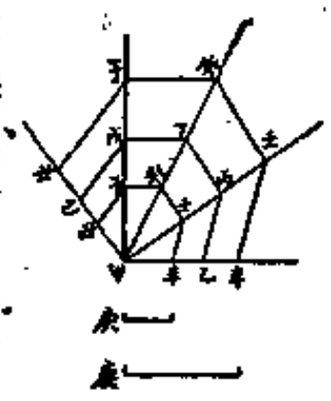
丙、矩內直角形．與戊己上直角方形、等．即可推甲乙與戊己．若戊己與乙丙之比例．

第十八題



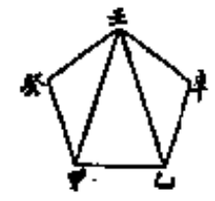
直線上．求作直線形．與所設直線形、相似而體勢等．

法曰．如甲乙線上．求作直線形．與所設丙丁戊己庚形、相似而體勢等．先于設形、任從一角．向各對角、各作直線．而分本形爲若干角形．如上設形．則從己、向丙、向丁、作兩直線．而分爲丙丁己、丁己戊、丙己庚、三三角形也．次于元線上、作乙甲壬、甲乙壬、兩角．與丁丙己、丙丁己、兩角各等．其甲壬、乙壬、兩線遇于壬．即甲壬乙、與丙己丁、兩角亦等．而甲壬乙、與丙己丁、兩形爲等角形矣．（本篇二十二）次作乙壬辛、壬乙辛、兩角．與丁己戊、己丁戊、兩角各



等．其壬辛、乙辛、兩線遇于辛．即乙辛壬、與丁戊己、兩角亦等．而乙壬辛、與丁己戊、兩角亦等．依上作甲壬癸、與丙己庚、亦爲等角形．即甲乙辛壬癸、與丙丁戊己庚、兩形等角．則相似而體勢等．凡設多角形．俱倣此．

論曰．壬甲乙角、與己丙丁角、既等．而壬甲癸角、與己丙庚角、又等．即乙甲癸全角、與丁丙庚全角、等．依顯甲乙辛、與丙丁戊、兩全角亦等．而其餘各全角俱等．則甲乙辛壬癸、與丙丁戊己庚、爲等角形矣．又



甲乙與乙壬之比例．既若丙丁與丁己．而乙壬與乙辛、亦若丁己與丁戊也．（五卷十二）則甲乙與乙辛、亦若丙丁與丁戊也．（本篇四）平之．即甲乙與乙辛、亦若丙丁與丁戊也．及辛戊角旁各兩邊之比例．亦等也．（兩形等角旁各兩邊之比例等．即等角旁各兩邊之比例等．見本篇四．）又辛壬與壬乙之比例．既若戊己與己丁．而壬乙與壬甲、亦若己丁與己丙．壬甲與壬癸．亦若己丙與己庚．平之．即辛壬與壬癸、亦若戊己與己庚也．（五卷十二）則辛壬癸、戊己庚、兩等角旁各兩邊之比例俱等．是兩形相似而體勢等．

注曰．凡線上形．相當之各角等．即形相似而體勢等．如上甲乙丙、乙角、丙角、與戊角、己角、相當相等者是也．若兩形在乙丙、丁戊、兩線上．則雖相似、而體勢不等．又如上圖甲丙、戊庚、兩直角形．其甲丁與丁丙之比例．若戊辛與辛庚．而餘邊之比例俱等．亦形相似而體勢不等．又如上

丑、兩直線形、爲等角形矣．又甲辛壬、甲壬癸、甲癸子、甲子丑、四三角形．與甲戊己、四三角形各相似．（本篇四之系）即甲乙與乙丙之比例．若甲辛與辛壬也．而乙丙與丙丁．若辛壬與壬癸也．依顯甲壬與壬癸．亦若壬癸與癸子也．平之．則乙丙與丙丁．亦若辛壬與壬癸．若壬癸與癸子．若癸子與子丑．各

若甲丙、壬庚、兩直角形、雖角旁比例等．而相當．則體勢不等．

增作本題別有一簡法．如設甲乙丙丁戊己直線形．求于庚線上作直線形．與相似而體勢等．先于甲角旁之甲乙、甲己、兩線．任引出之爲甲辛、甲丑．次從甲向各角．各任作直線．爲甲壬、甲癸、甲子．次于甲乙線上、截取甲辛．與庚線等．末從辛、作辛壬線．與乙丙平行．作壬癸、與丙丁．癸子、與丁戊．子丑、與戊己．各平行．

即所求．

論曰．兩形之甲角既同．甲乙丙、甲己戊、兩角．與甲辛壬、甲壬癸、兩角．各等．（一卷廿九）而甲丙乙、甲丙丁、兩角．各等．即乙丙丁、與辛壬癸、兩全角亦等．依顯丙丁戊、丁戊己、與壬癸子、癸子丑、各全角各等．則甲乙丙、甲丙丁、甲丁戊、甲戊己、四三角形．與甲辛壬、甲壬癸、甲癸子、甲子丑、四三角形各相似．而乙丙與丙甲．若辛壬與壬甲也．丙甲與丙丁．若壬甲與壬癸也．平之．則乙丙與丙丁．亦若辛壬與壬癸也．依顯餘邊俱如是．

則兩形相似而體勢等也。

第十九題

相似三角形之比例。爲其相似邊再加之比例。

解曰。如甲乙丙、丁戊己、兩角形等角。其乙與戊、丙與己、相當之角各等。而甲乙與乙丙之比例。若丁戊與戊己。題言兩形之比例。爲乙丙與戊己兩邊再加之比例。

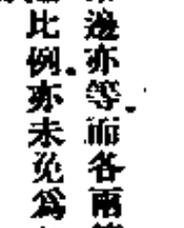
先論曰。若兩角形等。即乙丙與戊己兩邊亦等。而各兩等邊爲相同之比例。即兩形亦相同之比例。就令作再加之比例。亦未免爲相同之比例。則相等之兩形。即可爲兩等邊再加之比例矣。

後論曰。若乙丙邊、大于戊己邊。即于乙丙線上、截取乙庚、爲連比例之第三率。令乙丙與戊己之比例。若戊己與乙庚也。（本篇十一次作甲庚直線。其甲乙與乙丙之比例。若丁戊與戊己。更之。即甲乙與丁戊之比例。若丁戊與戊己也。）夫甲乙庚與丁戊己兩角旁之兩邊、又互相視。（本篇十五即兩形等。則甲乙與丁戊之比例。亦若甲丙與丁己也。）而甲乙庚形與丁戊己形之比例。若甲乙丙形與甲乙庚形矣。（五卷又甲乙丙與乙丙形之比例。若甲乙丙與丁戊己形之比例。）是甲乙丙與丁戊己兩形之比例。若甲乙庚兩等高角形之比例。若乙丙底與乙庚底也。（本篇一則甲乙丙形與丁戊己形之比例亦若乙丙底與乙庚底也。）既乙丙、三乙庚之比例。爲一乙丙與二戊己再加之比例。爲乙丙與戊己再加之比例也。

系。依本題。可顯凡三直線爲連比例。即第一線上角形、與第二線上角形之比例。若第一線、與第三線之比例。如上甲、乙、丙、三直線爲連比例。其甲與乙上各有角形、相似而體勢等。則一甲線與三丙線之比例。若甲形與乙形也。何者。甲線與丙線之比例。爲甲線與乙線再加之比例。而甲形與乙形之比例。亦甲線與乙線再加之比例。則甲形與乙形之比例。若甲線與丙線矣。依題二乙上角形、與三丙上角形、相似而體勢等。則二乙形、與三丙形之比例。若一甲線、與三丙線。

第二十題　三支

以三角形、分相似之多邊直線形。則分數必等。而相當之各三角形、各相似。其各相當兩三角形之比例。若兩元形之比例。其元形之比例。爲兩相似邊再加之比例。



先解曰。此甲乙丙丁戊、彼己庚辛壬癸、兩多邊直線形。其乙甲戊、庚己癸、兩角等。餘相當之各角俱等。而各等角旁各兩邊之比例。各等。題先言各以角形分之。其角形之分數必等。而相當之各角形各相似。

論曰。試從乙甲戊、庚己癸、兩角。向各對角、俱作直線。爲甲丙、甲丁、己辛、己壬。其元形既相似。即角數等。而所分角形之數亦等。又乙角既與庚角等。而角旁各兩邊之比例亦等。即甲乙丙、與己庚辛、兩角形必相似。（本篇六）乙甲丙、與庚己辛、兩角。甲丙乙、與己辛庚、兩角。各等。而各等角旁、各兩邊之比例、各等。（本篇四）依題甲戊丁、己癸壬、兩角形亦相似。又甲丙與丙乙之比例。既若己辛與辛庚。而丙乙與丙丁若己辛與辛庚。而丙乙與丙丁、若辛庚與辛壬。（兩元形相似者半之。）即甲丙與丙丁若己辛與辛壬也。（五卷廿二）又乙丙丁角。既與庚辛壬角等。而各減一和等之甲丙乙角、己辛庚角。即所存甲丙丁角、與己辛壬角、必等。則甲丙丁與己辛壬兩角形。亦等角形。亦相似矣。（本篇六）

次解曰。題又言各相當角形之比例。若兩元形之比例。

論曰。甲乙丙、己庚辛、兩角形既相似。即兩形之比例。爲甲丙、己辛、兩相似邊再加之比例。若甲丙與丙丁之比例。若己辛與辛壬之比例。亦爲甲丙、己辛、再加之比例。即甲乙丙與己庚辛兩角形之比例。依題甲丁戊與己壬癸之比例。亦若甲丙丁與己辛壬之比例。則此形中諸角形之比例。若彼形中諸角形之比例。此諸形爲兩率。彼諸形爲後率。而一前與一後之比例。又若并前與并後之比例。（五卷十二）即此一角形、與相當彼一角形之比例。若此元形、與彼元形之比例亦若乙丙與己庚、兩多邊形之比例。爲兩相似邊再加之比例。

論曰。甲乙丙、與己庚辛、兩多邊形之比例。爲兩相似邊再加之比例。

增題。此直線、倍大于彼直線。則此線上方形、與彼線上方形。爲四倍大之比例。若此方形邊、與彼方形邊、爲二倍大之比例。則此方形、與彼方形、爲四倍大之比例。若此方形、與彼方形、

先解曰甲線倍乙線題言甲上方形與乙上方形爲四倍大之比例。

甲

乙

論曰凡直角方形俱相似。既本卷界一　依本題論則甲方形與乙方形之比例。甲線與乙線既爲倍大之比例則兩方形爲四倍大之比例矣何者四倍大之比例爲二倍大再加之比例等。五卷十一面丁戊己形與庚壬辛形各等角旁各邊之比例亦等也各角既等各邊之比例又等即兩形定相似矣。本卷界一

第二十二題　二支

直線形爲斷比例則兩比例線上各任作自相似之直線形亦爲斷比例兩比例線上各任作自相似之直線形亦爲斷比例則四直線亦爲斷比例。

先解曰甲乙丙丁戊己庚辛四直線爲斷比例者甲乙與丙丁若戊己與庚辛也今于甲乙丙丁上各任作直線形自相似如甲乙壬丙丁癸于戊己庚辛上各任作直線形自相似如戊己丑子庚辛卯寅題言四形亦爲斷比例者謂甲乙壬與丙丁癸若戊己丑與庚辛卯也。

論曰試以甲乙丙丁兩線求其連比例之末率線爲己乎之即甲乙與辰之比例。若戊己與己也。五卷甘二　夫甲乙壬與丙丁癸兩相似形之比例。若甲乙線與辰線。本篇十九及甘之系而戊己丑與庚卯兩相似形之比例。若戊己線與己線。則甲乙壬與丙丁癸之比例。亦若戊己丑與庚卯矣。五卷十一

後解曰如前四形爲斷比例題言甲乙丙丁戊己庚辛四線亦爲斷比例。

論曰試以甲乙丙丁戊己三線求其斷比例之末率線爲午未。本篇十二次于午未上作直線形與戊己丑相似而體勢等爲午未酉申。本篇十八午酉與戊丑相似即與庚卯亦相似而甲乙與丙丁之比例既若戊己與午未依上論即甲乙壬與丙丁癸兩形之比例若戊丑與午酉矣。

此系與本篇第十九題之系同論。

第二十一題

兩直線形各與他直線形相似則自相似。

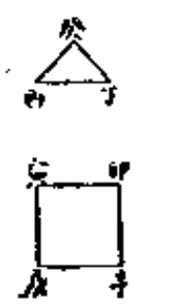
解曰甲乙丙丁戊己兩直線形各與庚辛壬形相似題言兩形亦自相似。

夫甲乙壬與丙丁癸之比例。元若戊丑與庚卯。則戊丑與午酉。亦若戊丑與庚卯也。五卷十一面午酉與庚卯等也。五卷九午酉與庚卯既等。又相似而體勢等。卽兩形必在等線之上。而庚辛與午未必等。見下方補論。則戊己與午未之比例。若戊己與庚辛也。而戊己與午未元若甲乙與丙丁。則甲乙與丙丁。亦若戊己與庚辛也。

補論曰。庚卯、午酉、兩直線形。相等、相似、而體勢等。卽在等線之上者。何也。蓋庚辛與午未。若云不等者。或言庚辛大於午未也。則辛卯宜亦大於未酉矣。五卷十四而庚卯形、宜亦大于午酉形矣。何先設兩形等也。言小、倣此。補論者。補此未著。而論中無徵論可徵。故別作一論、以足未備。

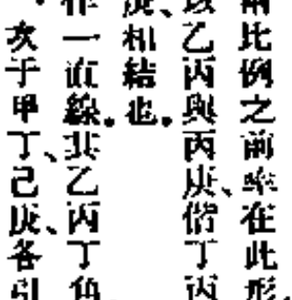
又補論曰。甲乙丙、丁戊己、兩直線形。相等、相似、而體勢等。卽相似。逈如甲乙與丁戊必等者。何也。蓋云不等者。或言甲乙大于丁戊也。卽令以甲乙、丁戊、兩線。求其連比例之末率線。爲庚。本篇十一其甲乙與丁戊。既若丁戊與庚。而甲乙大于丁戊。卽丁戊宜大于庚。卽甲乙宜更大于庚矣。然甲乙與庚之比例。若甲乙丙形與丁戊己形。本篇十九及廿之第甲乙既大于庚。則甲乙丙宜大于丁戊己。何先設兩形等也。是甲乙不能大于丁戊矣。言小、倣此。

增論曰。本題別有簡論。今先顯四線之比例等。而甲乙壬與丙丁癸兩形之比例。若戊丑與庚卯兩形者。蓋甲乙與丙丁之比例。若戊己與庚辛。而甲乙與丙丁癸之比例。爲戊己與庚辛再加之比例。本篇十九則甲乙與丙丁之比例。若戊己與庚辛矣。



甲乙與丙丁再加之比例。若戊己與庚辛再加之比例。是甲乙壬與丙丁癸之比例。若戊己與庚辛也。

次增論曰。今顯四形之比例等。而甲乙與丙丁兩線之比例。若戊己與庚辛兩線者。蓋甲乙壬與丙丁癸之比例。若戊丑與庚卯。而甲乙壬與丙丁癸之比例。若戊丑與庚卯。爲甲乙與丙丁再加之比例。若戊丑與庚卯。爲戊己與庚辛再加之比例。本篇十九則甲乙與丙丁之比例。若戊己與庚辛矣。



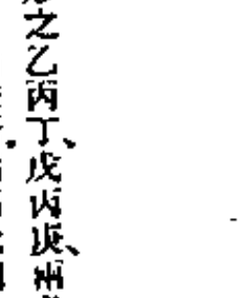
辛矣。

第二十三題

等角兩平行方形之比例。以兩形之各兩邊兩比例相結。

解曰。甲丙、丙己、兩平行方形之乙丙丁、戊丙庚、兩角等。題言兩形之比例。以各等角旁各兩邊之比例相結者。謂兩比例之兩率在此形。兩比例之後率在彼形。如甲丙與丙己之比例。以乙丙與丙庚、借丁丙與丙戊、相結也。或以乙丙與丙戊、借丁丙與丙庚、相結也。

論曰。試以兩等角、相聯于丙。而乙丙、丙庚、作一直線。其乙丙丁角。既與戊丙庚角等。卽戊丙、丙丁、亦一直線。一卷十四次于甲丁、己庚、各引長之、

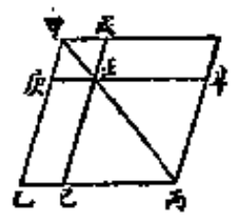


相遇于辛。次任作一壬線。次以乙丙、丙庚、壬三線。求其斷比例之末率線。爲癸。本篇十二末以丁丙、丙戊、癸、三線。求其斷比例之末率線、爲子。其乙丙與丙庚、兩底之比例。既若甲丙與丙辛、兩形。本篇一面乙丙與丙庚。亦若壬與癸。則甲丙與丙辛。亦若壬與癸也。五卷十一依顯丙辛與丙己。亦若癸與子也。廿二夫壬與子之比例。元以壬與癸、癸與子、兩比例相結。本卷界說五而壬與癸。癸與子。元若乙丙與丙庚。丁丙與丙戊。兩比例。則甲丙與丙己之比例。以乙丙與丙庚、借丁丙與丙戊、相結也。其以乙丙與丙戊、借丁丙與丙庚、相結。則先以乙丙、丙戊、爲一直線。可依上推顯。

後注曰。此不同理之比例也。兩形不相似。本篇十九又不相等之形也。等角旁各兩邊、不互相視。本篇十四故必用相結之理。必須借象之術。其法假虛形實。所以通比例之窮也。以數明之。乙丙六十。丙庚二十。壬三。求得癸一。丁丙四十。丙戊八十。癸一。求得子二。卽甲丙之實二千四百。與丙己之實一千六百。若壬三與子二。爲等帶半之比例也。其曰壬與癸、癸與子、兩比例相結者。壬三倍大于癸。癸反二倍大于子。反二倍者。癸得子之半。三乘半、得一五。則壬與子、爲等帶半之比例也。其曰借象者。乙丙與丙庚。丁丙與丙戊。二比例既不同理。又異中率。故借壬與癸、癸與子、同中率。而不同理之二比例、以爲象。本卷界說五初作壬與癸。若乙丙與丙庚。次作癸與子。若丁丙與丙戊。本篇十二則甲乙與丙丁之比例。若戊己與庚辛。兩線。與丁丙、乙丙、兩角旁之後。又爲後率之前。是爲壬、子、首尾兩率之樞紐。合相象之丙庚、丁丙。亦化兩率爲一率。爲乙丙、丙戊。首尾兩率之樞紐。因以兩比例相結。爲首尾兩率之比例。雖不能使三率爲同理之兩比例。而合爲一連比例。亦能使兩不同理之比例。首尾合面爲一比例矣。自三以上。可倣此相借、以至無窮也。本卷界說五

第二十四題

平行線方形之兩角線方形。自相似。亦與全形相似。



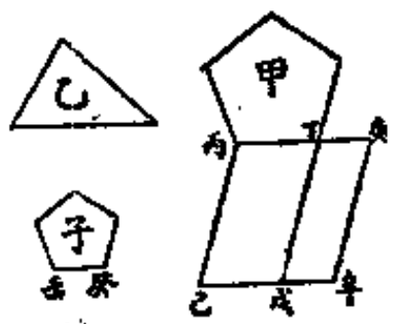
解曰。甲乙丙丁平行方形。作甲丙對角線。任作戊己平行。而與對角線交相遇于壬。題言戊庚、己辛、兩角線方形相似。

論曰。試依一卷廿九題。推顯兩角線形等角。又戊壬外角。與甲丁丙內角等。甲庚壬外角。與甲乙丙內角等。甲戊壬、與甲丁丙、兩角形。既各乙己壬內角等。乙己壬外角。又與乙丙丁內角等。則戊庚形、與甲丙全形、等角矣。依顯己辛形、亦與全形等角矣。今欲顯兩形與全形相似。諸試觀甲庚壬、與甲乙丙、兩角形。甲戊壬、與甲丁丙、兩角形。既各兩角旁各兩邊之比例等也。六卷四又乙丙與丙甲之比例。若庚壬與壬甲。丙甲與丙丁之比例。若壬甲與壬戊。平之。卽乙丙與丙丁。若庚

壬與壬戊也。（五卷廿二則乙丙丁、庚壬戊、兩角旁各兩邊之比例等也。依顯各角旁各兩邊之比例、皆等。是兩角線方形自相似。亦與全形相似。

第二十五題

圖直線形、求作他直線形、與一形相似、與一形相等。

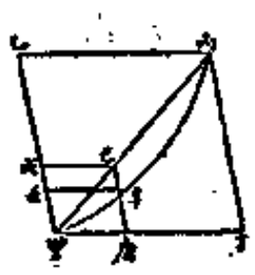


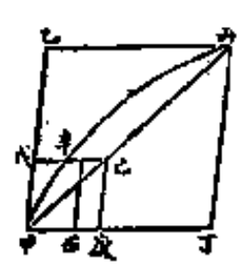
法曰。甲、乙兩直線形、求作他直線形、與甲相似、與乙相等。先于求相似之甲形、任取一邊、如丙丁、于丙丁邊上、作平行方形、與甲等。爲丙戊。（一卷四四、四五。次于丁戊邊上、作平行方形、與乙等。而戊丁庚角、與丁丙己角等。爲丁辛。其丙丁庚、己戊辛、俱爲直線也。（一卷四五可推）次作一壬癸線。爲丙丁、丁庚之中率。（本篇十三）末于壬癸上、作子形、與甲相似、而體勢等。（本篇十八）即子形與乙等。

論曰。丙丁、壬癸、丁庚三線。既爲連比例。即依本篇二十題之系。可顯。一丙丁、與三丁庚之比例。若一丙丁上之甲、與二壬癸上之子、兩形相似而體勢等者之比例也。又丙丁與丁庚之比例。若丙戊與丁辛、兩等高平行方形之比例也。（本篇一）則丙戊與丁辛。若甲與子矣。夫丙戊與丁辛元皆甲與乙也。（丙戊與甲等、丁辛與乙等。）則甲與乙之比例。若甲與子也。（五卷十一）而乙形與子形等矣。（五卷九）

第二十六題

平行方形之內、減一平行方形、其減形與元形、相似而體勢等。又一角同。則減形必依元形之對角線。





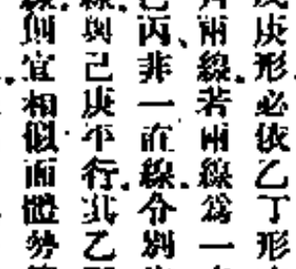
解曰。乙丁平行方形之內。減戊庚平行方形。元形、減形、相似而體勢等。又戊甲庚同角。題言戊庚形、必依乙丁形之對角線。

論曰。試作甲己、己丙、對角兩線。若兩線爲一直線。即顯戊庚形、依甲丙對角線矣。如云、甲己、己丙、非一直線。令別作元形之對角線。而分戊己邊于辛。即作辛壬線。與己庚平行。其乙丁、戊壬、兩平行方形。既同依甲辛丙一直對角線。則宜相似而體勢等矣。（本篇廿四）是乙甲與甲丁之比例。宜若戊甲與甲壬也。夫乙甲與甲丁。元若戊甲與甲庚。（設元形相似而體勢者）今若所云。則戊甲與甲庚。亦若戊甲與甲壬矣。（五卷十一）而甲壬分與甲庚全、亦等矣。（五卷九）可乎。若云、甲辛丙分己庚于辛。即令作辛壬與己戊平行。依前論駁之。

第二十七題

凡依直線之有闕平行方形、不滿線者。其闕形、與半線上之闕形、相似而體勢等。則半線上假闕形之有闕依形。必大于此有闕依形。

解曰。甲乙線平分于丙。于半線丙乙上。任作丙丁戊乙平行方形。其對角線乙丁次作甲乙戊辛滿元



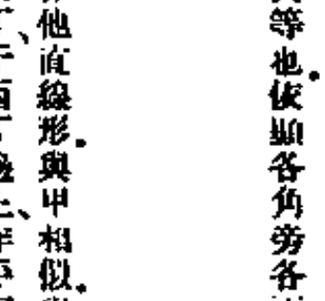
線平行方形。即甲丁爲甲內半線上之有闕依形。丙戊爲丙乙半線上之有闕依形。不滿線者。其闕形、與丙戊相似而體勢等。即甲丙半線上之甲丁有闕依形。必大于此有闕依形。

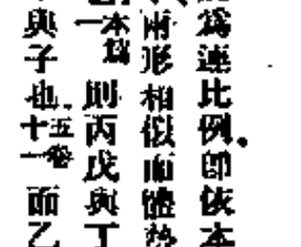
論曰。試于乙丁對角線上。任取一點爲庚。從庚作己庚壬線。與甲相似。與乙相等。先于求相似之甲形、任取一邊、如丙丁、于丙丁邊上、作平行方形。與甲等。爲丙戊。（一卷四四、四五。次于丁戊邊上、作平行方形。與乙等。而戊丁庚角、與丁丙己角等。爲丁辛。其丙丁庚、己戊辛、俱爲直線也。（一卷四五可推）次作一壬癸線。爲丙丁、丁庚之中率。（本篇十三）末于壬癸上、作子形、與甲相似而體勢等。（本篇十八）即子形與乙等。

論曰。丙丁、壬癸、丁庚三線。既爲連比例。即依本篇二十題之系。可顯。一丙丁、與三丁庚之比例。若一丙丁上之甲、與二壬癸上之子、兩形相似而體勢等者之比例也。又丙丁與丁庚之比例。若丙戊與丁辛、兩等高平行方形之比例也。（本篇一）則丙戊與丁辛。若甲與子矣。夫丙戊與丁辛元皆甲與乙也。（丙戊與甲等、丁辛與乙等。）則甲與乙之比例。若甲與子也。（五卷十一）而乙形與子形等矣。（五卷九）

第二十八題

凡依直線。求作依線之有闕平行方形。與所設直線形等。而其闕形、與所設平行方形相似者。





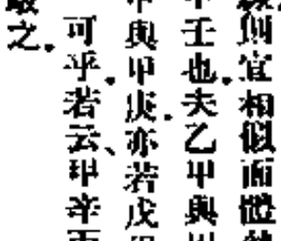
線平行方形。即甲丁爲甲內半線上之有闕依形。丙戊爲丙乙半線上之有闕依形。不滿線者。其闕形、與丙戊相似而體勢等。即甲丙半線上之甲丁有闕依形。必大于此有闕依形。

論曰。試于乙丁對角線上。任取一點爲庚。從庚作己庚壬線。與甲相似。與乙相等。先于求相似之甲形、任取一邊、如丙丁、于丙丁邊上、作平行方形。與甲等。爲丙戊。（一卷四四、四五。次于丁戊邊上、作平行方形。與乙等。而戊丁庚角、與丁丙己角等。爲丁辛。其丙丁庚、己戊辛、俱爲直線也。（一卷四五可推）次作一壬癸線。爲丙丁、丁庚之中率。（本篇十三）末于壬癸上、作子形、與甲相似而體勢等。（本篇十八）即子形與乙等。

論曰。丙丁、壬癸、丁庚三線。既爲連比例。即依本篇二十題之系。可顯。一丙丁、與三丁庚之比例。若一丙丁上之甲、與二壬癸上之子、兩形相似而體勢等者之比例也。又丙丁與丁庚之比例。若丙戊與丁辛、兩等高平行方形之比例也。（本篇一）則丙戊與丁辛。若甲與子矣。夫丙戊與丁辛元皆甲與乙也。（丙戊與甲等、丁辛與乙等。）則甲與乙之比例。若甲與子也。（五卷十一）而乙形與子形等矣。（五卷九）

第二十六題

平行方形之內、減一平行方形、其減形與元形、相似而體勢等。又一角同。則減形必依元形之對角線。



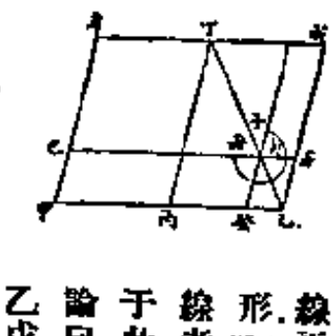
解曰。乙丁平行方形之內。減戊庚平行方形。元形、減形、相似而體勢等。又戊甲庚同角。題言戊庚形、必依乙丁形之對角線。

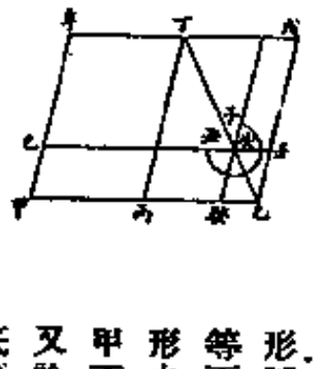
論曰。試作甲己、己丙、對角兩線。若兩線爲一直線。即顯戊庚形、依甲丙對角線矣。如云、甲己、己丙、非一直線。令別作元形之對角線。而分戊己邊于辛。即作辛壬線。與己庚平行。其乙丁、戊壬、兩平行方形。既同依甲辛丙一直對角線。則宜相似而體勢等矣。（本篇廿四）是乙甲與甲丁之比例。宜若戊甲與甲壬也。夫乙甲與甲丁。元若戊甲與甲庚。（設元形相似而體勢者）今若所云。則戊甲與甲庚。亦若戊甲與甲壬矣。（五卷十一）而甲壬分與甲庚全、亦等矣。（五卷九）可乎。若云、甲辛丙分己庚于辛。即令作辛壬與己戊平行。依前論駁之。

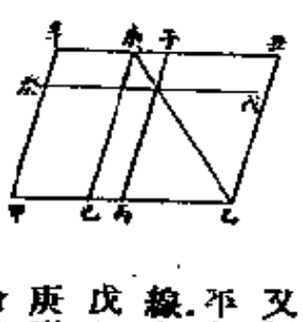
第二十七題

凡依直線之有闕平行方形。不滿線者。其闕形、與半線上之闕形、相似而體勢等。則半線上假闕形之有闕依形。必大于此有闕依形。

解曰。甲乙線平分于丙。于半線丙乙上。任作丙丁戊乙平行方形。其對角線乙丁次作甲乙戊辛滿元







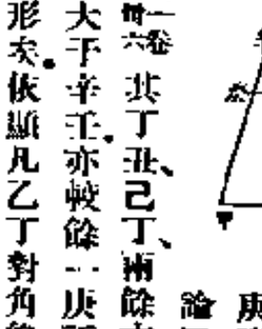
線平行方形。即甲丁爲甲內半線上之有闕依形。丙戊爲丙乙半線上之有闕依形。不滿線者。其闕形、與丙戊相似而體勢等。即甲丙半線上之甲丁有闕依形。必大于此有闕依形。

論曰。試于乙丁對角線上。任取一點爲庚。從庚作己庚壬線。與甲相似。與乙相等。先于求相似之甲形、任取一邊、如丙丁、于丙丁邊上、作平行方形。與甲等。爲丙戊。（一卷四四、四五。次于丁戊邊上、作平行方形。與乙等。而戊丁庚角、與丁丙己角等。爲丁辛。其丙丁庚、己戊辛、俱爲直線也。（一卷四五可推）次作一壬癸線。爲丙丁、丁庚之中率。（本篇十三）末于壬癸上、作子形、與甲相似而體勢等。（本篇十八）即子形與乙等。

論曰。丙丁、壬癸、丁庚三線。既爲連比例。即依本篇二十題之系。可顯。一丙丁、與三丁庚之比例。若一丙丁上之甲、與二壬癸上之子、兩形相似而體勢等者之比例也。又丙丁與丁庚之比例。若丙戊與丁辛、兩等高平行方形之比例也。（本篇一）則丙戊與丁辛。若甲與子矣。夫丙戊與丁辛元皆甲與乙也。（丙戊與甲等、丁辛與乙等。）則甲與乙之比例。若甲與子也。（五卷十一）而乙形與子形等矣。（五卷九）

第二十六題

平行方形之內、減一平行方形、其減形與元形、相似而體勢等。又一角同。則減形必依元形之對角線。



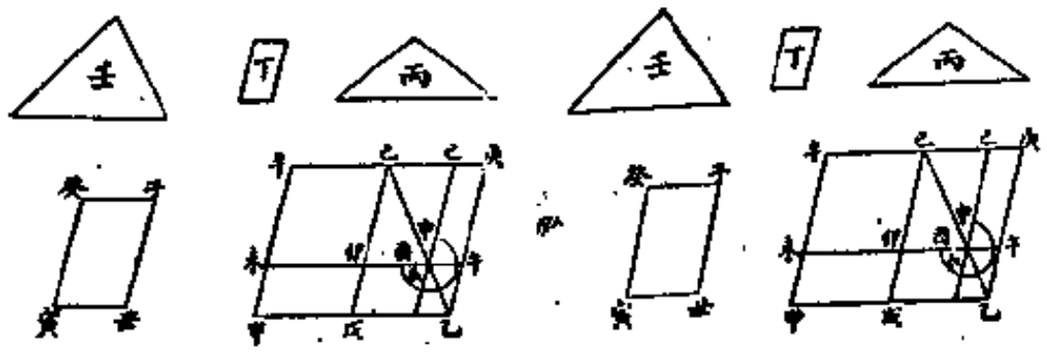
解曰。乙丁平行方形之內。減戊庚平行方形。元形、減形、相似而體勢等。又戊甲庚同角。題言戊庚形、必依乙丁形之對角線。

論曰。試作甲己、己丙、對角兩線。若兩線爲一直線。即顯戊庚形、依甲丙對角線矣。如云、甲己、己丙、非一直線。令別作元形之對角線。而分戊己邊于辛。即作辛壬線。與己庚平行。其乙丁、戊壬、兩平行方形。既同依甲辛丙一直對角線。則宜相似而體勢等矣。（本篇廿四）是乙甲與甲丁之比例。宜若戊甲與甲壬也。夫乙甲與甲丁。元若戊甲與甲庚。（設元形相似而體勢者）今若所云。則戊甲與甲庚。亦若戊甲與甲壬矣。（五卷十一）而甲壬分與甲庚全、亦等矣。（五卷九）可乎。若云、甲辛丙分己庚于辛。即令作辛壬與己戊平行。依前論駁之。

第二十七題

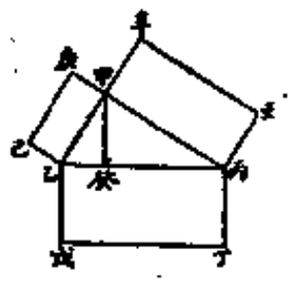
凡依直線之有闕平行方形。不滿線者。其闕形、與半線上之闕形、相似而體勢等。則半線上假闕形之有闕依形。必大于此有闕依形。

解曰。甲乙線平分于丙。于半線丙乙上。任作丙丁戊乙平行方形。其對角線乙丁次作甲乙戊辛滿元



法曰。甲乙線。求作依線之有闊平行方形。與所設直線形丙等。而其闊形、與所設平行方形丁相似。先以甲乙線、兩平分于戊。次于戊乙平線上、作戊己庚乙平行方形。與丁相似而體勢等。（本篇十八次作甲辛庚乙端元線平行方形。若甲己平行方形、與丙等者。（本篇廿五即得所求矣。若甲己大于丙者。（題言甲己小即不可作。見本篇廿七。）即等甲己之戊庚。亦大于丙也。則等戊庚之大于丙幾何。（假令壬較爲壬。（兩直線形不等、相減之餘。）本篇廿五則甲己與乙寅亦等矣。面每加一卯（一卷四三）則甲卯與乙寅亦等矣。面每加一庚乙寅

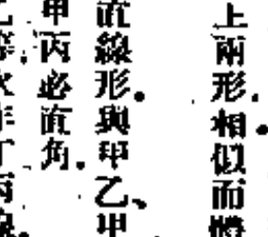
丙癸、與二乙丙之比例。既若三丙辛、與四乙丁。而五乙癸、與二乙丙之比例。亦若六乙庚、與四乙丁。則一丙癸、五乙癸、幷、與二乙丙之比例。若三丙辛、六乙庚、幷、與四乙丁也。既一丙癸、五乙癸、幷、與四乙丁也。五卷廿四



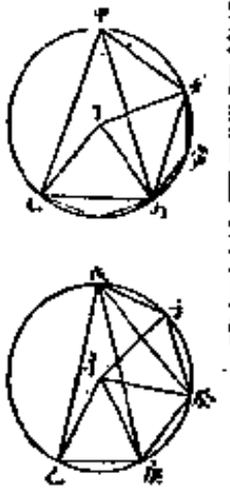
又論曰。甲乙丙、與癸甲丙。兩角形。既相似。而甲乙丙角形。其乙丙與丙甲之比例。若癸甲丙角形之丙甲與丙癸。六卷八卷 即乙丙與丙甲兩邊相似。則癸甲丙、與甲乙丙、兩角形之比例。爲丙甲與乙丙再加之比例。六卷十九 而丙辛與乙丁兩形之比例。亦爲丙甲與乙丙再加之比例。六卷十九 依顯則癸甲丙與甲乙丙兩角形之比例。若丙辛與乙丁兩形也。五卷十一 依顯癸乙甲與甲乙丙兩角形之比例。若乙庚與乙丁兩形也。是一甲癸丙。與二甲乙丙之比例。若三丙辛、六乙庚、幷、與四乙丁也。五卷廿四 既一甲癸丙、五癸乙甲、與二甲乙丙之比例。若六乙庚、與四乙丁也。即一甲癸丙、五癸乙甲、幷、與二甲乙丙之比例。若三丙辛、六乙庚、幷、與四乙丁亦等。

第三十三題　三支

等圜之乘圜分角。或在心。或在界。其各相當兩乘圜角之比例。皆若所乘兩圜分之比例。亦若所乘兩圜分之比例。



解曰。甲乙丙、戊己庚、兩圜等。其心爲丁、爲辛。兩圜各任制一圜分。爲乙丙、爲己庚。其乘圜角之在心者。爲乙丁丙、己辛庚。在界者。爲乙甲丙、己戊庚。題先言乙丙、與己庚兩圜分之比例。若乙丁丙、與己辛庚、兩角之比例。次言乙甲丙、與己戊庚、兩角之比例。亦若乙丁丙、與己辛庚、兩角之比例。則乙甲丙、與己戊庚、兩角之比例。亦若乙丙、與己庚兩圜分之比例。



增題。角形之一邊上一圜。兩形幷等。則餘兩邊內所作兩圜分。亦等。

解曰。甲乙丙角形。于乙丙爲邊。作甲乙丙圜分。次作丁乙丙角形。與甲乙丙角形幷等。而丁乙丙角。與甲乙丙角。不等。則丁乙丙角。或小或大。若小。則丁乙丙角形。小于甲乙丙角形。而丁乙丙圜分。亦小于甲乙丙圜分。若大。則丁乙丙角形。大于甲乙丙角形。而丁乙丙圜分。亦大于甲乙丙圜分。

次論曰。乙丁丙角。倍大于乙甲丙角。而己辛庚角。亦倍大于己戊庚角。三十卽乙丁丙、與己辛庚、兩角之比例。若乙甲丙、與己戊庚、兩角之比例。既若乙甲丙、與己戊庚、兩角之比例。若乙丙、與己庚兩圜分之比例。則乙丁丙、與己辛庚、兩角之比例。亦若乙丙、與己庚兩圜分之比例。

丁戊也。試平置兩形。令相切。成一甲丙丁外角。而甲乙與丁丙。甲丙與丁戊。各相似之兩邊。各平行。題言乙丙、丙戊、爲一直線。

論曰。甲乙與丁丙既平行。卽甲角、與內相對之甲丙丁、等。則甲、丁、兩角等。而甲乙丙、與丁丙戊角必等。六卷 次于乙丙旁各兩邊比例又等。卽兩形爲等角形。而乙角與丙、加甲角。于丁丙戊角、加等甲之甲丙丁角。卽乙、甲、兩角幷。與等甲丙丁、丁丙戊兩角幷之甲丙戊角等。次每加一甲丙乙角。卽甲乙丙形之內三角幷。與甲丙乙、甲丙戊、兩角幷等。兩直角。一卷十二 則甲丙乙、甲丙戊、幷。亦等兩直角。而爲一直線。一卷十四

第三十三題　三支

等圜之乘圜分角。或在心。或在界。其各相當兩乘圜角之比例。皆若所乘兩圜分之比例。亦若所乘兩圜分之比例。

解曰。甲乙丙、戊己庚、兩圜等。其心爲丁、爲辛。兩圜各任制一圜分。爲乙丙、爲己庚。其乘圜角之在心者。爲乙丁丙、己辛庚。在界者。爲乙甲丙、己戊庚。題先言乙丙、與己庚兩圜分之比例。若乙丁丙、與己辛庚、兩角之比例。次言乙甲丙、與己戊庚、兩角之比例。亦若乙丁丙、與己辛庚、兩角之比例。則乙甲丙、與己戊庚、兩角之比例。亦若乙丙、與己庚兩圜分之比例。

次論曰。乙丁丙角。倍大于乙甲丙角。而己辛庚角。亦倍大于己戊庚角。三十卽乙丁丙、與己辛庚、兩角之比例。若乙甲丙、與己戊庚、兩角之比例。既若乙甲丙、與己戊庚、兩角之比例。若乙丙、與己庚兩圜分之比例。則乙丁丙、與己辛庚、兩角之比例。亦若乙丙、與己庚兩圜分之比例。

圓分也。五卷十若作甲壬、戊癸、直線、亦可用先論推顯、用地當角、誤見三卷廿增題。後論曰。試于乙丙圓分內、作乙丑丙角。次于丙壬圓分內、作丙寅壬角。此兩角、所乘之乙甲壬、兩圓分既等。三卷廿七即兩角亦等。而乙丑、與丙寅、兩直線、亦相似。亦相等。乙丙與丙壬、兩合圓總都破。見三卷廿四次每加一相等之乙丁、丙丁、壬角形。即乙丁丙、丙丁壬、兩分圓形等。一卷則乙丁壬分圓形、倍乙丁丙分圓形之數。如乙丙壬圓分、倍乙丙圓分之數。依顯已辛子分圓形、倍己辛庚分圓形之數。亦如己庚癸子圓分、倍己庚分圓形者。即乙丁壬分圓形、亦于等己辛子分圓形矣。若大、亦大。若小、亦小。五卷界說六是乙丙壬圓分之倍一乙丙圓分。乙丁壬分圓形之倍三乙丁丙分圓形。借己庚癸子圓分之倍二己庚圓分。己辛子分圓形之倍四己辛庚分圓形。等、大、小、皆同類也。則一乙丙圓分與二己庚圓分之比例。若三乙丁丙分圓形與四己辛庚分圓形也。五卷界說六

一系。在圓心兩角之比例。皆若兩分圓形。

二系。在圓心角、與四直角之比例。皆若兩分圓形之比例。若己庚癸子圓分之倍二己庚圓分。己辛子分圓形之倍四己辛庚分圓形。等、大、小、皆同類也。則一乙丙圓分與二己庚圓分之比例。若三乙丁丙分圓形與四己辛庚分圓形也。五卷界說六

一系。在圓心兩角之比例。皆若兩分圓形。

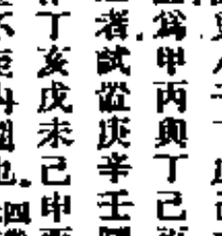
二系。在圓心角、與四直角之比例。皆若全圓界、與圓心角所乘之圓分。

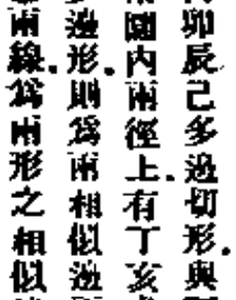
角、與在圓心角之比例。若全圓界、與圓心角所乘之圓分。

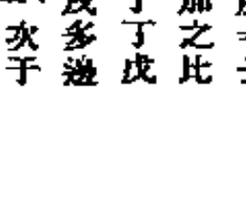
按丁先生言、歐几里得六卷中。多研察有比例之線。竟不及有比例之面。故因其義類。增叠數題。用補闕如左云。竟復增一題。竊弁于首。仍以題旨、從先生舊題、隨類附演。以廣其用。俱稱今者。以別于先生舊增也。

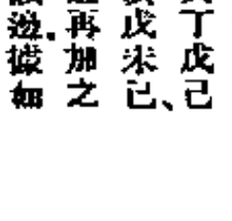
今增題。圓與圓。爲其徑與徑再加之比例。

解曰。甲乙丙、丁戊己、兩圓。其徑甲丙、丁己。題言甲乙丙與丁戊己。爲甲丙與丁己再加之比例。

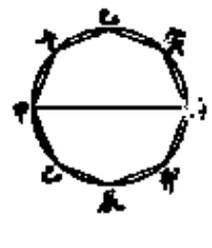


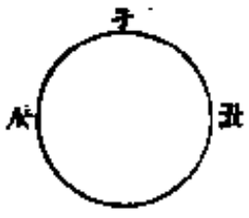


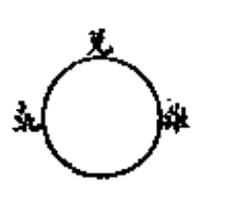




論曰。如云不然。當言甲乙丙圓、與小于丁戊己之庚辛壬圓。或大于丁戊己之癸子丑圓。爲甲丙與丁己再加之比例也。五卷界說二十增若言庚辛壬是者。試從庚辛壬圓于丁戊己圓內。爲同心。次于外圓內、作丁亥戊未己申酉戊多邊切形。其多邊爲偶數。又等。而全不至內圓也。四卷十六補題次于甲乙丙圓內、作甲午乙寅丙卯辰己多邊切形。與丁戊己圓內切形相似。四卷十六補題可推其兩圓內兩徑上。有丁亥戊未己、與甲午乙寅丙、相似之兩多邊形。則爲兩相似邊再加之比例也。本篇二十而甲丙與丁己兩線。爲兩形之相似邊。據如彼論。即甲午乙寅丙、與丁亥戊未己、兩形。甲乙丙、與庚辛壬、兩圓。同爲甲丙與丁己兩線再加之比例也。甲乙丙半圓。大于甲午乙寅丙形。將庚辛壬半圓。亦大于丁亥戊未己形乎。則分大于全乎。若



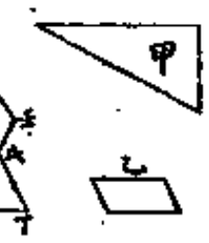


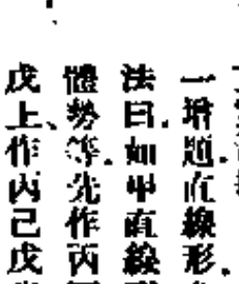


皆癸子丑是者。亦如前論。甲午乙寅丙、與丁亥戊未己、兩形。甲乙丙、與癸子丑、兩圓。同爲甲丙與丁己兩線再加之比例也。反之。即癸子丑、與甲乙丙兩徑再加之比例。爲丁己與甲丙兩徑再加之比例也。試設他圓乾兌離。令癸子丑與甲乙丙之比例。若丁戊己與乾兌離。五卷界說二十增則丁戊己與乾兌離兩圓。亦宜爲丁己與甲丙兩徑再加之比例也。癸子丑、既大于丁戊己。即甲乙丙、亦大于乾兌離而丁戊己、與小于甲乙丙之乾兌離、兩圓。能爲丁己與甲丙兩徑再加之比例乎。兩己原有兩圓。其第一與他圓之小于第二者。不得爲元圓徑再加之比例。夫甲乙丙、不得與圓之大于丁戊己者。小于丁戊己者。爲甲丙與丁己再加之比例。則止有元兩圓爲其元兩徑再加之比例。

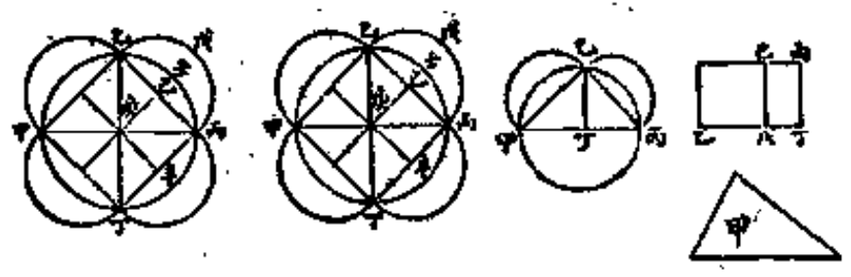
一增題。直線形。求減所命分。其所減、所存、各作形。與所設形相似而體勢等。

法曰。如甲直線形。求減三分之一。其所減、所存、各作形。與所設乙形相似而體勢等。先作丙丁形。與甲等。與乙相似而體勢等。本篇廿五次任于其一邊。如丙戊上。作丙己戊半圓。次分丙戊爲三平分。而取其一庚戊。次從庚作己庚。爲丙之垂線。本篇九次作己丙、己戊、兩線。末于己丙、己戊上。作己辛、己壬、兩形。各與丙丁相似而體勢等。本篇十八即所求。





論曰。丙己戊角形。既負半圓。爲直角。三卷廿一即丙丁直線形。與己辛、己壬、相似之兩形并。等。本篇一而于等甲之丙丁形。減己壬存己辛。兩形各與丙丁相似。而體勢等。今欲顯己壬爲丙丁三分之一者。試觀丙庚己、丙己戊、兩角形。既相似。本篇八即丙庚與庚己。如庚己與己戊也。本篇四夫丙庚、庚己、庚戊、三線。爲連比例。即丙庚與庚戊。爲丙庚與庚己再加之比例。本篇二十而己辛與己壬兩形。亦爲丙己與己戊兩相似邊再加之比例也。本篇二十即丙庚與庚戊、之比例。若己辛與己戊兩形也。兩比例、爲兩同再加故。合之。則丙戊、與庚戊兩線之比例。若己辛與己壬兩形。同爲甲丙與丁己兩線再加之比例也。若等己辛、己壬、兩形并、之丙丁、與己壬矣。丙戊三倍于庚戊。則丙丁亦三倍于己壬。而己壬爲等甲之丙丁



分之一。

若直線形求減之。不論所減所存何形。其法更易。如甲形。求減三分之一。先作乙丙平行線形。與甲等。（四一卷）次分乙丁爲三平分。而取其一戊丁。末從戊作己戊線。與丙丁平行。即戊丙形爲等甲之乙丙形三分之一。（一本篇）

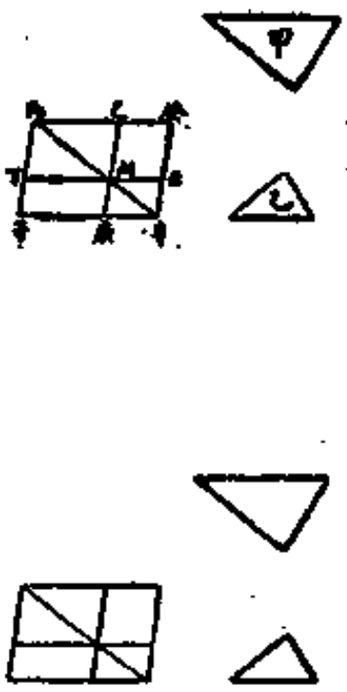
今附。若干大圓求減所設小圓。則以圓徑當形邊。餘法同前。如上圖。又今附。依此法。可方一初月形。（方初月形者。謂作直角如甲乙丙丁圓其界上有附圓四分之一之乙壬丙戊初月形。）而求作一直角方形。與初月形等。先從乙丙作甲乙丙丁內切圓。（三卷）次用方形法（四卷）平分之。即其一爲所求方形。與初月形等。何者。甲乙丙半圓。與甲乙、乙丙、丙上兩半圓并等。（本增題之今附）甲乙、乙丙、兩線自相等。即其上兩半圓亦自相等。而庚乙壬丙分圓形。爲大半圓之半。即與乙己丙戊小半圓等。此兩率者。各減一同用之乙己丙壬圓小分。其所存乙壬丙戊初月形。與庚乙丙角形等。而庚己丙幸直角方形。與庚乙丙角形亦等。則與乙壬丙戊初月形亦等。依題甲乙丙丁直角方形。與大圓界上四初月形并。

等。

二增題。兩直線形。求別作一直線形。爲連比例。

法曰。甲與乙丙丁兩直線形。求別作一直線形。與甲等。與乙丙丁相似而體勢等。次以兩形相似之各一邊。如戊己、乙丙。爲前、中率線。而求其連比例之末率線。爲辛壬。（本篇十一）末于辛壬上。作辛癸形。與兩形相似而體勢等。（本篇十八）即所求。

論曰。戊己、辛壬、乙丙三線。既爲連比例。即各線上。戊己庚、辛壬癸、乙丙丁、三形。亦爲連比例。（本篇廿二）又法曰。甲乙、兩直線形。求別作一形。爲連比例之中率。先作丁丙己戊平行線形。與甲等。（一卷四五）次作庚戊壬平行線形。與乙等。與丁己形相似而體勢等。（本篇廿五）次設兩平行線形。以戊角相聯。而丁戊、戊壬爲一直線。即庚戊、戊己、亦一直線。（一卷十五增）末從兩形引長各邊。成丙子、辛癸平行線形。即兩線方形。俱爲丁己、庚壬、兩形之中率。

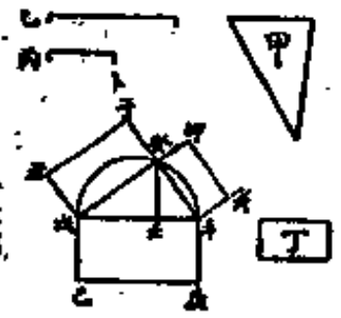


論曰。丁己、庚壬、兩形。既相似而體勢等。即丁戊與己戊之比例。若戊壬與戊庚也。又若己戊與戊庚也。夫丁戊與戊壬兩線之比例。亦若丁己與戊癸兩形。己戊與戊庚兩線之比例。又若戊癸與庚壬兩形。則戊癸爲丁己、庚壬之中率矣。

又論曰。丁己庚壬兩形。既相似而體勢等。即同依丙辛對角線。（本篇廿六）而子戊、戊癸、兩餘方形自相等。則丁己與戊癸兩形之比例。若子戊與庚壬兩形。何者。此兩比例。皆若丁戊與戊壬也。則子戊、戊癸。皆丁己、庚壬之中率也。

今附。若兩圓。求作一圓。爲連比例之中率。亦以圓徑當形邊。依上前法作之。

五增題。一直線形。求分作兩直線形。俱與所設形相似而體勢等。其比例。若所設兩幾何之比例。



法曰。甲直線形。求分作兩直線形。俱與所設丁形相似而體勢等。其比例。若所設兩幾何、如乙線與丙線之比例。先作戊己庚辛直線形。與甲等與丁相似而體勢等。本篇廿五次任用其一邊。如戊辛。兩分之于壬。令戊壬與壬辛之比例。若乙與丙也。分法。先以乙、丙、兩線倫爲一直線。次於戊壬與壬辛。若乙與丙。見本篇十。次于戊辛上。作戊癸辛半圓。次從壬作癸壬。爲戊辛之垂線。次作戊癸、癸辛、兩線相聯。末于戊癸、癸辛、上作戊丑子癸、癸卯寅辛、兩形。與戊庚形俱相似而體勢等。即此兩形幷。與甲等。本篇十八即此兩形幷、與甲等。又各與丁相似而體勢等。其比例。又若乙與丙。

論曰。戊癸辛既負半圓爲直角。三卷一即戊子、癸寅、兩形幷。與等戊庚之甲等。本篇一又戊壬與壬辛。俱在直角兩旁線。見本篇四。戊壬、壬辛三線。爲連比例。本篇二十則戊壬與壬辛之比例。亦若戊子與癸寅也。兩比例。皆兩倫之再加之比例。本篇廿亦若乙與丙也。

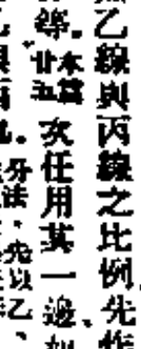
今附。若一圓。求分作兩圓。其比例。若所設兩幾何。亦以圓徑當形邊。依上法作之。

六增題。一直線形。求分作兩直線形。俱與所設形相似而體勢等。其兩分形、兩相似邊之比例。若所設兩幾何之比例。

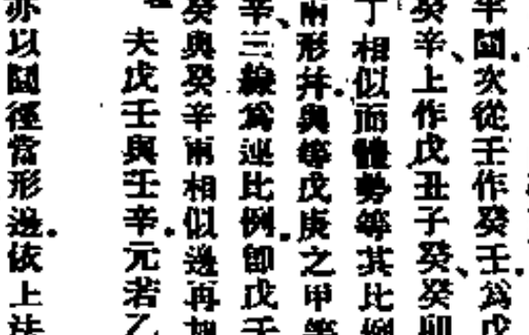
法曰。甲直線形。求分作兩直線形。俱與所設丁形相似而體勢等。其兩分形、兩相似邊之比例。若所設兩幾何之比例。先以乙與丙兩線。求其連比例之末率。爲戊。本篇十一次作己庚辛直線形。與甲等。次任用其一邊。如己辛。兩分之于壬。令己壬與壬辛之比例。若乙與丙也。次于己辛線上。作己癸辛半圓。次從壬作癸壬。爲己辛之垂線。次作己癸、癸辛、兩線相聯。末于己癸、癸辛、上作己子癸、癸丑辛、兩形。與己庚形俱相似而體勢等。即此兩形幷。與甲等。本篇十八即此兩形幷。與等己庚之甲等。本篇一又己壬與壬辛。俱在直角兩旁線。見本篇四。己壬、壬癸、壬辛三線。爲連比例。本篇二十則己壬與壬辛之比例。亦若己壬與壬癸之比例。若己癸與癸辛。即兩倫之再加之比例。本篇廿亦若乙與丙也。則己癸、癸辛、之比例。若乙與丙。

今附。若一圓。求分作兩圓。其比例。若所設兩幾何之比例。

七增題。兩直線形。求幷作一直線形。與所設形相似而體勢等。

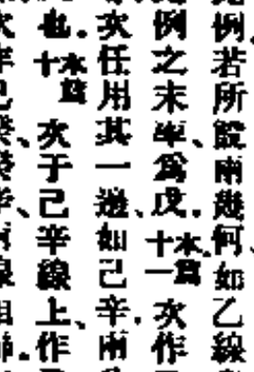


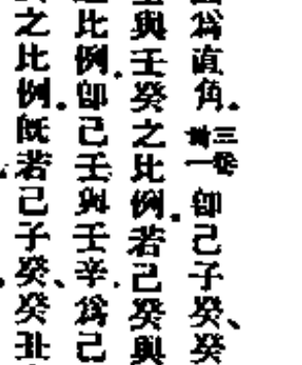
法曰。甲、乙、兩直線形。求幷作一形。與所設丙形相似而體勢等。本篇廿五次任用其一邊。如戊辛。兩分之于壬。令戊壬與壬辛之比例。若乙與丙也。分法。先以乙、丙、兩線倫爲一直線。次於戊壬與壬辛。若乙與丙。見本篇十。次于戊辛上。作戊己辛半圓。次從壬作癸壬。爲戊辛之垂線。次作戊癸、癸辛、兩線相聯。末于戊癸、癸辛、上作戊丑子癸、癸卯寅辛、兩形。與戊庚形俱相似而體勢等。即此兩形幷。與甲等。本篇十八即此兩形幷。與等戊庚之甲等。本篇一又戊壬與壬辛。俱在直角兩旁線。見本篇四。戊壬、壬癸、壬辛三線。爲連比例。本篇二十則戊壬與壬辛之比例。亦若戊壬與壬癸之比例。若戊癸與癸辛。即兩倫之再加之比例。本篇廿亦若乙與丙也。則戊癸、癸辛、之比例。若乙與丙。

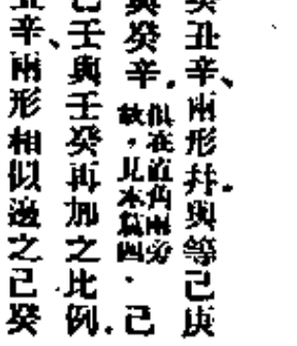


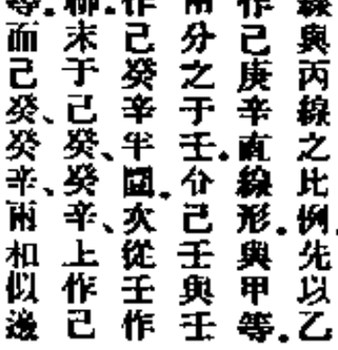
又法曰。作一平行方形。與甲、乙、兩形幷、等。一卷四五次作戊辛壬角形。與平行方形等。又與丙相似而體勢等。即所求。

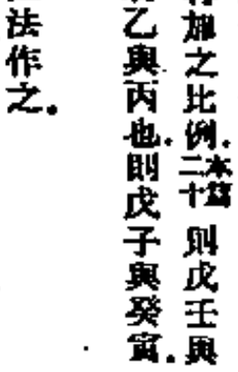
又法曰。作一平行方形。與甲、乙、兩形幷、等。一卷四五次作戊辛壬角形。與戊丁己形。與甲等。作己庚辛形。與乙等。又各與丙相似而體勢等。本篇廿五次設兩形、令相似之戊己、己辛、兩邊聯爲直角。次作戊辛線相聯。末依戊辛線作戊辛壬。與丙相似而體勢等。即與上兩形幷、等。本篇一

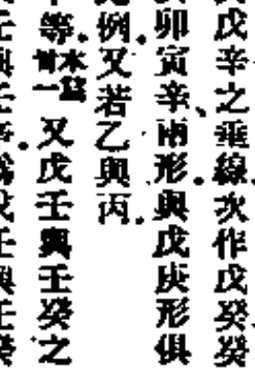


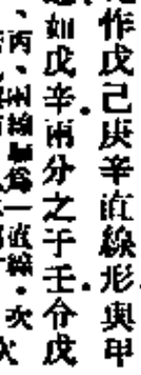


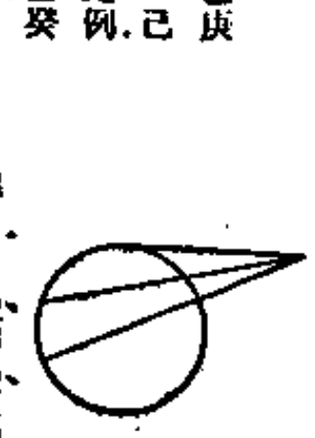


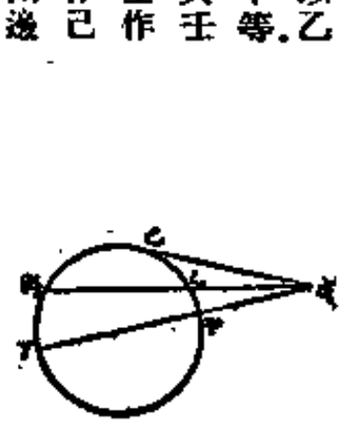


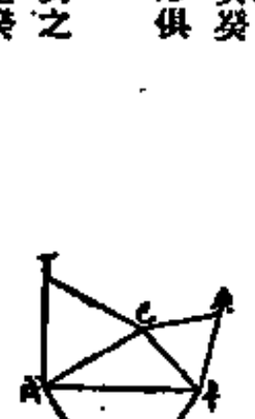












論曰。甲戊偕戊丙。與乙戊偕戊丁。兩矩內直角形等。

九增題。圓外任取一點。從點出兩直線。皆割圓至規內。其兩全線。與兩規外線之各中率。作一切圓線。則切圓線。爲各割圓全線。與其規外線之各中率。

解曰。甲乙丙丁圓外。任取戊點。從戊作戊丁、戊丙、兩割圓至規內之線。遇圓界于甲、于乙。題言戊丙、戊乙、戊丁、戊甲、互相視者。謂戊丙與戊甲。若戊丁與戊乙也。又戊丙與戊甲。若戊丁與戊乙也。

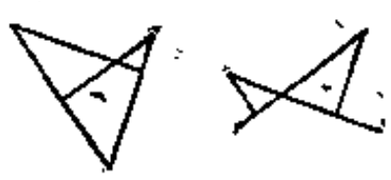
論曰。試從戊作戊己線。切圓于己。即戊內偕戊乙、矩內直角形。戊與己上直角方形等。本篇十六又戊丁偕戊甲、矩內直角形。與戊己上直角方形亦等。即戊丙偕戊乙、與戊丁偕戊甲、兩矩內直角形。自相等。而等角旁之兩邊。爲互相視之邊。本篇十四又戊丙偕戊乙。戊丁偕戊甲。兩矩內直角形。各與戊己上直角方形等。三卷六即戊丙、戊己、戊乙、三線爲連比例。戊丁、戊己、戊甲、三線亦爲連比例。而戊己爲各全線與其規外線之各中率。本篇十七

十增題。兩直線相遇。作角。從兩線之各一界。互下垂線。而每方爲兩線。一自界至相遇處。一自界至垂線。則各相對之兩線。皆彼此互相視。

解曰。甲乙、丙乙、兩線。相遇于乙。作甲乙丙角。從甲作丙乙之垂線。從丙作甲乙之垂線。若甲乙丙鈍角。即如前圖。兩垂線。皆至甲乙、丙乙之各引出線上。爲甲丁、爲丙戊。其甲戊、丙丁。交面相分于乙

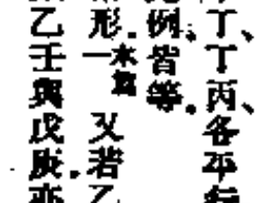
也。若甲乙丙爲銳角。即如後圖。甲丁、丙戊、兩垂線。皆在甲乙丙之內。交而相分于己也。題言兩圖之甲乙、乙戊、丙乙、乙丁、皆彼此互相視者。謂甲乙與乙丙。若丁乙與乙戊也。又甲乙與丁乙。若乙丙與乙戊也。

論曰。甲乙丁角形之甲乙丁、甲丁乙、兩角。與丙乙戊角形之丙乙戊、丙戊乙、兩角。各等。（兩銳角、兩直角、兩鈍角。皆可證爲等。于後圖爲式。）即兩形爲等角形。而甲乙與丁乙。若乙丙與乙戊也。（四本篇）更之。則甲乙與乙丙。若丁乙與乙戊也。



又論曰。依前圖。可推後圖之甲丁、丙戊。交而相分于己。其甲己、己丁、丙己、己戊、亦彼此互相視。蓋甲己戊、丙己丁。既爲等角形。即甲己與己戊。若丙己與己丁也。（四本篇）更之。則甲己與丙己。若己戊與己丁也。

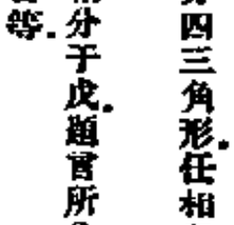
十一增題。平行線形內。兩直線與兩邊。平行相交。而分元形爲四平行線形。此四形。任相與爲比例。皆等。



解曰。甲乙丙丁平行線形內。作戊己、庚辛、兩線。與甲丁、丁丙、各平行。而交于壬。題言所分之戊庚、庚己、乙壬、壬丙、四形。任相與爲比例。皆等。

論曰。戊壬與壬己兩線之比例。既若戊庚與庚己。兩形。（一本篇）又若乙壬與壬丙兩形。（一本篇）即戊庚與庚己。亦若乙壬與壬丙也。（五卷十二）依顯乙壬與戊庚。亦若壬丙與庚己也。

十二增題。凡四邊形之對角兩線。交而相分。其所分四三角形。任相與爲比例。皆等。

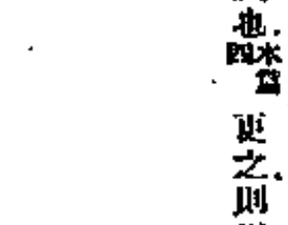


解曰。甲乙丙丁四邊形之甲丙、乙丁、兩對角線。交相分于戊。題言所分甲戊丁、乙戊丙、甲戊乙、丁戊丙、四三角形。任相與爲比例。皆等。

論曰。甲戊與戊丙兩線之比例。若甲戊丁與丁戊丙兩角形。（一本篇）又若甲戊乙與乙戊丙兩角形。（一本篇）即甲戊丁與丁戊丙兩角形。亦若甲戊乙與乙戊丙也。依顯甲戊乙與甲戊丁。亦若乙戊丙與丁戊丙也。

也。

十三增題。三角形。任于一邊。任取一點。從點求作一線。分本形爲兩形。其兩形之比例。何之比例。



先法曰。甲乙丙角形。任于一邊。如乙丙上。任取一點爲丁。求從丁作一線。分本形爲兩形。其兩形之比例。若所設兩幾何。如戊線與己線之比例。先以乙丙線。兩分之于庚。令乙庚與庚丙之比例。若戊與己。（十本篇）即作丁甲線。則乙丁與丁丙兩線之比例。若乙丁甲與丁丙甲兩角形也。（本篇）一是丁甲線所分兩形之比例。若戊與己。

次法曰。若庚在丁丙之內。亦作丁甲線。次從庚作庚辛線。與丁甲平行。次作丁辛線。相聯。即丁辛線。分本形爲兩形。其比例。若戊與己者。謂乙丁辛與丁辛甲兩形之比例。若戊與己也。

法四邊形。與丁丙辛角之比例。若乙庚與庚丙也。亦若戊與己也。

論曰。試作庚甲線。即辛庚甲、庚辛丁、兩角形等。（一卷二十七）次每加一丙庚辛角形。即丙庚甲、丙辛丁、兩角形。亦等。（一卷二十七）次每加一乙庚甲角形。即乙庚甲與乙庚辛丁兩角形之比例。若乙庚與庚丙也。（一卷二十七）乙庚甲與丙庚甲兩角形之比例。若乙丁與乙丙、與丙辛丁也。（五卷七）分之。則乙庚甲角形。與丙庚甲角形之比例。若乙丁與丙辛丁也。（五卷七）分之。則乙庚與庚丙之比例。若乙丁甲與丁丙甲兩角形也。（五卷十七）乙庚甲與丙庚甲兩角形之比例。若乙丁與丙辛丁也。（五卷十七）乙庚甲與丙庚甲兩角形之比例。若乙庚與庚丙也。亦若戊與己也。

既若乙庚、與庚丙。（一本篇）則乙丁辛甲無法四邊形、與丙辛丁角形之比例。亦若乙庚、與庚丙也。

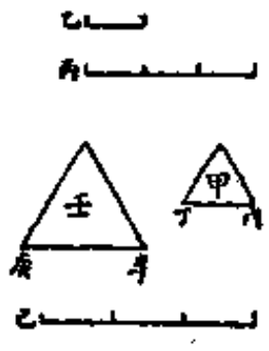
後法曰。若庚在乙丁之內。亦作丁甲線。次從庚作庚辛線。與丁甲平行。次作丁辛線相聯。即丁辛線。分本形爲兩形。其比例。若戊與己者。謂乙丁辛與丁辛甲兩形之比例。若戊與己也。

論曰。試作庚甲線。如前推顯辛庚甲、庚辛丁、兩角形等。（一卷二十七）次每加一乙庚辛角形。即乙庚甲與乙庚辛丁兩角形之比例。若乙庚與庚丙也。（一卷二十七）乙庚甲與丙庚甲兩角形之比例。若乙丁與丙辛丁也。（五卷七）分之。則乙庚甲角形。與丙庚甲角形之比例。若乙丁與丙辛丁也。（五卷七）分之。則乙庚與庚丙之比例。若乙丁甲與丁丙甲兩角形也。（五卷十七）乙庚甲與丙庚甲兩角形之比例。若乙庚與庚丙也。亦若戊與己也。

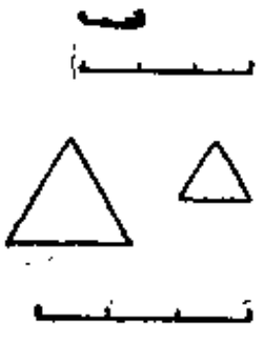
系。凡角形。任于一邊。任取一點。從點求減命分之一。如前法。作多倍大之比例。即得。其所作倍數。每少于命分之一。如求減四分之一。即作三倍大之比例。減五分之一。即作四倍大之比例也。則全形與所減分之比例。其倍數。若命分之數也。

十四增題。一直線形。求別作一直線形。相似而體勢等。其小大之比例。如所設兩幾何之比例。

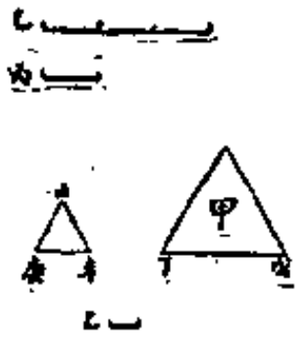
法曰。甲直線形。求別作直線形。相似而體勢等。其甲形、與所作形、小大之比例。若所設兩幾何、如乙與丙兩線之比例。先以乙、丙、及任用甲之一邊如丁戊、三線。求其斷比例之末率。爲己。本篇十二次求丁戊、及己之中率線。爲庚辛。本篇十三末從庚辛上作壬直線形。與甲相似而體勢等。即甲與壬之比例。若乙與丙。



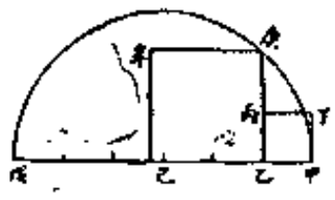
論曰。丁戊、庚辛、己三線。爲連比例。即一丁戊與三己之比例。若相似而體勢等之甲與壬。本篇十之系



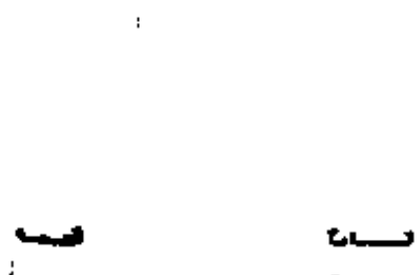
若先設大甲。求作小壬。若乙與丙。其法同。如上圖。用此法。可依此直線形。加作兩倍大、三倍、四、五、倍、大、以至無窮之他形。亦可依此直線形。減作二分之一、三分、四五分之一、以至無窮之他形。其此形與他形皆相似而體勢等。

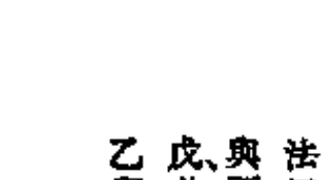


有用法。作直角方形。平行線形。及各形之相加、相減者。如甲乙丙丁直角方形。求別作五倍大之他形。先以甲乙線引長之。以甲乙爲度。截取五分、至戊。令乙至戊、五倍大于甲乙也。次以甲戊兩平分于己。次以己爲心。甲戊爲界。作甲庚戊半圓。其乙丙線直行遇圓界于庚。即乙庚爲所求方形之一邊也。末作乙庚辛己直角方形。即五倍大于甲丙。何者。乙庚既爲戊乙、乙甲之中率線。本篇十三之系

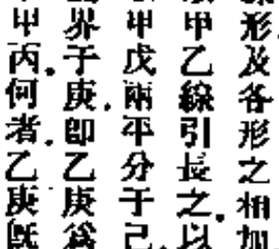


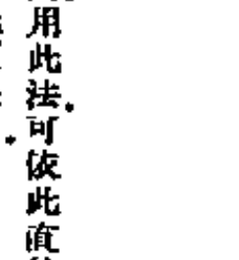
即一戊乙、與三乙甲之比例。若二庚乙上直角方形、與三甲乙上直角方形之比例也。本篇二十之系戊乙既五倍于乙甲。則乙辛亦五倍于乙丙。若戊乙爲乙甲之六倍。則乙辛亦甲丙之六倍。若戊乙爲乙甲三分之一。則乙辛亦甲丙三分之一。相加、相減。倣此以至無窮。如甲乙丙丁平行直角形。求別作二倍大之他形。相似而體勢等。先以甲乙線引長之。以甲戊爲度。截取二分、至戊。令乙至戊、二倍大于甲乙也。次以己爲心。甲戊爲界。作甲庚戊半圓。其丙乙線、直行遇圓界于庚。即乙庚爲所求直角形之一邊也。次于甲戊線上、截取甲辛。與乙庚等。從辛作辛壬線。與乙丙平行。次作甲丙對角線、引長之。與辛壬線遇于壬。末作丁癸、癸壬、成甲辛壬癸平行直角形。即二倍大于甲丙。又相似而體勢等。何者。戊乙、乙庚、乙甲、三線既爲連比例。本篇十三之系如前論。一戊乙、與三乙甲之比例。若二等乙庚之甲辛、上平行直角形甲壬。與三甲乙上平行直角形甲丙也。本篇二十之系戊乙既二倍于甲乙。則甲壬亦二倍于甲丙。用此法。凡甲乙上、不論何等形。與乙庚上形相似而體勢等者。其乙庚上形。皆二倍大于甲乙上形。相加、相減。倣此以至無窮。

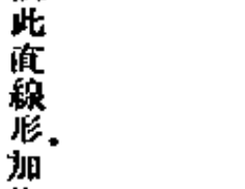


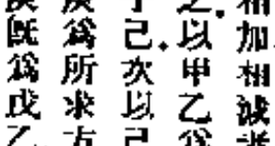


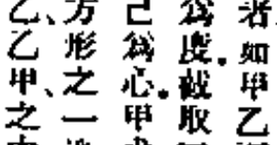
以上用法。與本增題同。但此用法。隨作隨得中率線。不費尋求。致爲簡易耳。







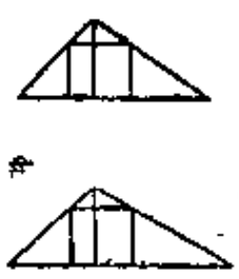


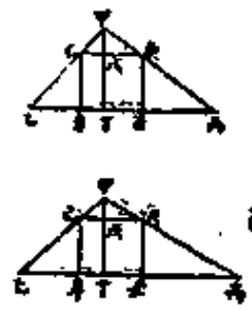


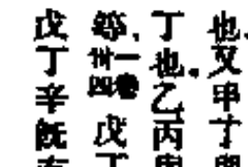
若附。若用前法作圖。則乙庚徑上圖。亦二倍大于甲乙徑上圖。相加、相減。倣此以至無窮。

十五增題。諸三角形。求作內切直角方形。

法曰。如甲乙丙銳角形。求作內切直角方形。先從甲角、作甲丁、爲乙丙之垂線。次以甲丁線、兩分于戊。令甲戊與戊丁之比例。若甲丁與乙丙。本篇一增題末從戊作己庚線。與乙丙平行。從己、從庚、作己辛、庚壬、兩線。皆與戊丁平行。即得己壬形。如所求。若直角、鈍角形。則從直角、鈍角、作垂線。餘法同。如第二第三圖是







論曰。己戊庚線。既與乙丙平行。即乙丁與丁丙、若己戊與戊庚也。本篇四之增題合之。即乙丙與丁丙。若己庚與戊庚也。又丁丙與甲丁。若戊庚與甲戊。甲丁丙、與甲戊庚、爲等角形。本篇四之系。平之。即乙丙與甲丁。若己庚與甲戊也。又甲丁與乙丙。若甲戊與乙丙。若己庚與己辛。既直角。即己庚與戊子必等。而己庚與辛壬又等。一卷廿四戊丁與己辛、庚壬、辛己、四邊俱等。又丁也。乙丙與乙丙同線。必等。即己庚與戊丁。與己辛、庚壬、亦等。則己庚、庚壬、壬辛、辛己、四邊俱等。又戊丁辛既直角。即己辛丁亦直角。一卷廿九其餘亦皆直角。而己壬爲直

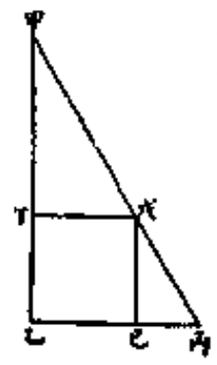
1445959

081·18
0022

文科教師研究生閱覽室

21101000174003

角方形。



又法曰。若直角三邊形。求依乙角、作內切直角方形。則以垂線甲乙、兩分于丁。令甲丁與丁乙之比例。若甲乙與乙丙。（本篇十）次從丁作丁戊直線。與乙丙平行。從戊作戊己直線與甲乙平行。即得丁己形、如所求。

論曰。乙丙與甲乙。既若丁戊與甲丁。（甲乙丙、甲丁戊、爲形故。見本篇四之末）而甲乙與乙丙。又若甲丁與丁乙。平之。即乙丙與乙丁。亦若甲丁與丁乙。即丁戊與丁乙必等。而丁己爲直角方形。邊必爲甲丁、己丙、兩分餘邊之中率。何者。甲丁與丁戊。若戊己與己丙。故。（本篇四之系）

［Ｇｅｎｅｒａｌ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ］
书名＝丛书集成新编　　四一
作者＝
页数＝７５６
ＳＳ号＝０
出版日期＝

先秦史论坛
ｈｔｔｐ：／／ｗｗｗ．ｚｇｘｑｓ．ｃｎ／ｂｂｓ／

子居　打包上传